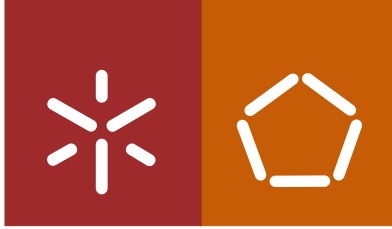


**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Rui Manuel de Lima Ferreira Pinto

**Avaliação e controlo de riscos na  
execução de uma ponte com recurso  
a carros de avanço**



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Rui Manuel de Lima Ferreira Pinto

**Avaliação e controlo de riscos na  
execução de uma ponte com recurso  
a carros de avanço**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado Integrado em Engenharia Civil

Trabalho realizado sob a orientação do  
**Professor Doutor José Manuel Cardoso Teixeira**

outubro de 2013

Nome:

Rui Manuel de Lima Ferreira Pinto

Endereço electrónico: ruilfpinto@gmail.com

Telefone: +351 914267865

Número do Bilhete de Identidade: 13273386

Título dissertação:

Avaliação e controlo dos riscos na execução de uma ponte com recurso a carros de avanço

Orientador:

Professor Doutor José Manuel Cardoso Teixeira

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado:

Mestrado Integrado em Engenharia Civil

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Manuel Cardoso Teixeira, pelo apoio, disponibilidade e compreensão demonstrada no decorrer da realização deste trabalho.

Ao Coordenador de Segurança em Obra deste empreendimento, Eng. João Baptista, pelo empenho, acompanhamento e receptividade com que sempre me acolheu.

À EP - Estradas de Portugal, pela importância para esta dissertação e pela disponibilidade de visitas à obra, informações e documentos que gentilmente me forneceram.

Agradeço ainda a todos os intervenientes nesta empreitada pela receptividade demonstrada nas visitas à obra.

À Alexandra Machado pela motivação, ajuda, otimismo e paciência nos momentos mais difíceis.

Por fim, agradeço aos meus pais pelo incentivo e compreensão ao longo destes anos.





## **Resumo**

A presente dissertação insere-se no âmbito da segurança e saúde no trabalho na construção, setor que apresenta ainda um elevado índice de sinistralidade laboral em Portugal e um pouco por todo o mundo.

Após análise cuidada das especificidades do presente tema e da escassez de informação no que toca à prevenção, optou-se por fazer um estudo relativo aos riscos associados às várias fases da construção de pontes com recurso a carros de avanço.

Com este trabalho pretende-se então dar a conhecer toda a envolvente ligada à segurança da construção de pontes, por avanços sucessivos com recurso a carros de avanço, mostrando os seus intervenientes, respetivas funções e instrumentos aplicados.

Como complemento à prevenção, realizou-se uma análise dos riscos de cada atividade envolvida neste processo (montagem dos carros, montagem de cofragem, execução da armadura, betonagem, descofragem e pré-esforço), com o objetivo de apresentar medidas preventivas a aplicar no combate à sinistralidade laboral neste tipo de trabalhos.

Palavra-chave: Segurança, Carros de Avanço, Análise de Riscos, Medidas Preventivas.



## **Abstract**

This dissertation falls within the scope of safety and health in the construction sector, which still has a high rate of labor accidents in Portugal and around the world.

After a careful analysis of the works specificities involved in this theme and due to the lack of legal information regarding prevention, we chose to conduct a study about the risks associated to the several stages of bridge-building using formtravellers.

This work aims to raise the whole engaging knowledge around security applied to bridge-building works, through successive advances using formtravellers, presenting the intervenients involved, their functions/tasks and applied instruments.

As a complement to prevention, a risk analysis will be made for each activity involved in this process (assembly of formtravellers, assembling formwork, execution of armor, concreting, stripping and prestressing), with the purpose of presenting preventive measures, which can be applied to reduce labor accidents in this type of works.

Key-words: Security, Formtravellers, Risk Analysis, Preventive Measures.



# ÍNDICE

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.       | INTRODUÇÃO   | 1  |
| 1.1.     | Objetivos da dissertação   | 5  |
| 1.2.     | Metodologia e estrutura da dissertação   | 5  |
| 2.       | NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA  | 7  |
| 2.1.     | A construção de pontes pelo método dos avanços sucessivos com recurso a carro de avanço 12 |    |
| 2.2.     | Acidentes laborais   | 16 |
| 2.2.1.   | Estudo do acidente na Nova Ponte sobre o Rio Tejo (Ponte Vasco da Gama)                    | 16 |
| 2.3.     | Descrição da estrutura de segurança no empreendimento                                      | 21 |
| 2.3.1.   | Agentes e a sua intervenção  | 21 |
| 2.3.1.1. | Dono da obra   | 21 |
| 2.3.1.2. | Engenheiro fiscal  | 22 |
| 2.3.1.3. | Fiscal de obra   | 23 |
| 2.3.1.4. | Coordenador de Segurança da Obra   | 23 |
| 2.3.1.5. | Entidade executante  | 24 |
| 2.3.1.6. | Diretor técnico da empreitada  | 25 |
| 2.3.1.7. | Gestor de segurança da obra  | 26 |
| 2.3.1.8. | Encarregados   | 27 |
| 2.3.2.   | Instrumentos   | 28 |
| 2.3.2.1. | Plano de Segurança e Saúde   | 28 |
| 2.3.2.2. | Organograma do estaleiro   | 30 |
| 2.3.2.3. | Comunicação prévia   | 31 |
| 2.3.2.4. | Compilação técnica   | 32 |
| 2.3.2.5. | Listas de verificação  | 33 |
| 2.3.2.6. | Atas de reunião  | 34 |
| 2.3.2.7. | Fichas de Procedimentos específicos de segurança   | 34 |

|  |     |
|--|-----|
| 3. AVALIAÇÃO DE RISCOS ATRAVÉS DO MÉTODO DAS MATRIZES SIMPLIFICADO                 | 35  |
| 3.1. Identificação e avaliação de riscos   | 35  |
| 3.2. Aplicação prática do método das matrizes simplificado                         | 38  |
| 3.2.1. Montagem dos carros de avanço   | 38  |
| 3.2.1.1. Medidas preventivas:  | 51  |
| 3.2.2. Montagem da cofragem  | 66  |
| 3.2.2.1. Medidas preventivas   | 72  |
| 3.2.3. Execução das armaduras  | 81  |
| 3.2.3.1. Medidas preventivas   | 86  |
| 3.2.4. Betonagem   | 95  |
| 3.2.4.1. Medidas preventivas   | 101 |
| 3.2.5. Descofragem   | 110 |
| 3.2.5.1. Medidas preventivas   | 115 |
| 3.2.6. Pré-esforço   | 121 |
| 3.2.6.1. Medidas preventivas   | 125 |
| 4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS  | 136 |
| 4.1. Trabalhos futuros   | 136 |
| BIBLIOGRAFIA   | 139 |
| LEGISLAÇÃO CONSULTADA  | 140 |
| ANEXO I – ORGANIGRAMA FUNCIONAL DO DONO DA OBRA                                    | 141 |
| ANEXO II – ORGANIGRAMA FUNCIONAL DA ENTIDADE EXECUTANTE                            | 145 |
| ANEXO III – COMUNICAÇÃO PRÉVIA   | 149 |
| ANEXO IV – LISTA DE VERIFICAÇÃO: EXECUÇÃO DE ADUELAS RECORRENDO A CARROS DE AVANÇO | 157 |

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO V – ATA DE REUNIÃO DE COORDENADORES DE SEGURANÇA                             | 163 |
| ANEXO VI – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE DE MONTAGEM RELATIVO À GRUA TORRE             | 167 |
| ANEXO VII – DIAGRAMA DE CARGAS DA GRUA TORRE                                       | 179 |
| ANEXO VIII – CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DOS CARROS DE AVANÇO                      | 183 |
| ANEXO IX – AÇÕES DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICAS DE SEGURANÇA                 | 187 |
| ANEXO X – AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMA SUSPensa DE ELEVÇÃO DE PESSOAS | 193 |





## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Lista dos principais instrumentos, atores e responsáveis focados na prevenção de riscos | 4  |
| Figura 2 – Localização geográfica do empreendimento  | 7  |
| Figura 3 – Traçado do empreendimento   | 7  |
| Figura 4 - Vãos da Obra de Arte  | 8  |
| Figura 5 - Placa de informação sobre empreendimento  | 8  |
| Figura 6 – Altura variável das aduelas   | 9  |
| Figura 7 – Corte transversal junto ao encontro E2  | 9  |
| Figura 8 – Corte transversal junto aos pilares P2 e P3   | 10 |
| Figura 9 – Corte transversal junto ao pilares P1 e P4  | 10 |
| Figura 10 – Corte transversal pelo meio vão  | 11 |
| Figura 11 – Características dos pilares P2 e P3  | 11 |
| Figura 12 – Características dos pilares P1 e P4  | 12 |
| Figura 13 - Ponte Vasco da Gama  | 17 |
| Figura 14 - Ponte Vasco da Gama em construção  | 18 |
| Figura 15 - Local do acidente  | 18 |
| Figura 16 - Esquema da consola / barras  | 19 |
| Figura 17 - Esquema de colapso da estrutura  | 20 |
| Figura 18 - Estrutura a ser retirada do Rio Tejo   | 20 |
| Figura 19 - Zona de trabalhos protegida por guarda corpos  | 51 |
| Figura 20 - Trabalhador em situação de risco especial, munido de EPI                               | 52 |
| Figura 21 - Equipamentos de proteção individual: arnês, linha de vida ou corda de amarração        | 52 |
| Figura 22 - Componentes JRG  | 53 |
| Figura 23 - Exemplos de ancoragem de aparelho anti-queda JRG                                       | 53 |
| Figura 24 - Equipamento JRG em serviço na obra   | 54 |
| Figura 25 - Interior da viga caixão organizado (aduelas)   | 54 |
| Figura 26 – desorganização no interior da viga caixão  | 55 |
| Figura 27 - Zona de separação de resíduos: madeira, sucata e plásticos                             | 55 |
| Figura 28 - Lastro da base   | 56 |
| Figura 29 - Diagrama de cargas exposto na grua   | 57 |
| Figura 30 - Amarração correta de uma das peças que compõe a viga dianteira                         | 58 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 31 - Manuseamento da treliça principal   | 59 |
| Figura 32 - Boa prática (A), má prática (B) na elevação de cargas                                   | 60 |
| Figura 33 - Boa prática (A), má prática (B) no transporte de cargas                                 | 60 |
| Figura 34 - Trabalhador apoiado em escada de mão devidamente estabilizada                           | 61 |
| Figura 35 – Plataforma suspensa de elevação de pessoas  | 61 |
| Figura 36 – Cavilha de aço  | 62 |
| Figura 37 – Golpilha de aço   | 62 |
| Figura 38 – Trabalhador a inserir cavilhas de ligação dos elementos metálicos                       | 63 |
| Figura 39 – Ancoragem traseira do C.A.  | 63 |
| Figura 40 - Interior da viga caixão devidamente iluminado (aduelas)                                 | 64 |
| Figura 41 - Pictograma da faixa de sinalização  | 64 |
| Figura 42 - Nivelamento com calços de madeira em bom estado de conservação.                         | 65 |
| Figura 43 - Zona de trabalhos munidas de guarda-corpos  | 72 |
| Figura 44 - Sobras de placas de cofragem e madeira  | 73 |
| Figura 45 - Delimitação de zonas de resíduos de madeiras, com placa informativa do tipo de resíduo  | 73 |
| Figura 46 - Trabalhadores munidos de EPI em tarefas de cofragem                                     | 74 |
| Figura 47 - Placa de cofragem   | 75 |
| Figura 48 - Apoio da cofragem interior com corda  | 76 |
| Figura 49 - Apoio da cofragem interior com tábua de madeira   | 76 |
| Figura 50 - Exemplo de travamento dos painéis de cofragem exterior e interior                       | 77 |
| Figura 51 - Painéis de cofragem devidamente travados aquando da betonagem                           | 78 |
| Figura 52 – Travamento da cofragem exterior   | 78 |
| Figura 53 - Plataformas de trabalho: A - Superior, B – Inferior                                     | 79 |
| Figura 54 - Escada de acesso à plataforma de trabalho superior                                      | 79 |
| Figura 55 - Redes de segurança montadas nos C. A.   | 80 |
| Figura 56 - Periferia da cofragem do tabuleiro munida de guarda-corpos em mau estado de conservação | 87 |
| Figura 57 - Protetor tipo abafador e tipo tampão  | 89 |
| Figura 58 - Proteção do tipo cogumelo   | 89 |
| Figura 59 - Ferros de espera sem proteção na zona da escada de acesso                               | 90 |
| Figura 60 - Preparação dos trabalhos de armação da alma da viga                                     | 91 |
| Figura 61 - Varões de espera  | 91 |
| Figura 62 - Baínhas de pré-esforço  | 92 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 63 - Cabos de pré-esforço   | 92  |
| Figura 64 - Óculos de solda  | 93  |
| Figura 65 - Óculos de proteção   | 94  |
| Figura 66 - Luvas de couro   | 94  |
| Figura 67 - Zona de armazenamento de sucatas   | 95  |
| Figura 68 - Trabalhos de betonagem com guarda-corpos na sua periferia                | 101 |
| Figura 69 - Zonas delimitadas com devida identificação do perigo                     | 103 |
| Figura 70 – Ecovia protegida e sinalizada  | 104 |
| Figura 71 - Encarregado de obra a vigiar os trabalhos de betonagem                   | 104 |
| Figura 72 – Autobomba e auto betoneira sem presença de trabalhadores                 | 106 |
| Figura 73 - Trabalhador a manusear a manga de descarga                               | 106 |
| Figura 74 - Pimenteiro com sinal de "Perigo de eletrocussão"                         | 107 |
| Figura 75 - Sobre-esforços e posturas inadequadas no transporte da manga de descarga | 108 |
| Figura 76 - Acabamento de superfície do banzo inferior da viga caixão                | 109 |
| Figura 77 - Trabalhadores a realizar a vibração do betão                             | 109 |
| Figura 78 - Movimentação da estrutura de cofragem no processo de descofragem         | 116 |
| Figura 79 – Ferramenta "Arranca pregos" ou "pé de cabra"                             | 117 |
| Figura 80 – Má prática observada em obra   | 118 |
| Figura 81 – Zona de trabalhos de pré-esforço no exterior munida de guarda-corpos     | 125 |
| Figura 82 – Transporte do macaco hidráulico  | 126 |
| Figura 83 – Transporte do macaco hidráulico munido de corda guia                     | 126 |
| Figura 84 – Corda condutora do macaco hidráulico                                     | 127 |
| Figura 85 – Macaco hidráulico  | 128 |
| Figura 86 – Balança do macaco hidráulico após o incidente                            | 128 |
| Figura 87 – Macaco hidráulico munido de balança e cabo de aço                        | 129 |
| Figura 88 – Trabalhadores a instalar cabos de pré-esforço no interior da viga caixão | 135 |

## **ÍNDICE DE TABELAS**

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 - Estimativa da probabilidade e da gravidade – método simplificado (Pinto, 2008) | 37  |
| Tabela 2 - Estimativa do risco – método simplificado (Pinto, 2008)                        | 38  |
| Tabela 3 - Avaliação de riscos da montagem dos carros de avanço                           | 42  |
| Tabela 4 - Avaliação de riscos da montagem da cofragem                                    | 68  |
| Tabela 5 - Avaliação de riscos da montagem das armaduras                                  | 83  |
| Tabela 6 - Avaliação de riscos da betonagem do tabuleiro                                  | 97  |
| Tabela 7 – Avaliação de riscos da descofragem   | 112 |
| Tabela 8 – Avaliação de riscos do Pré-esforço do tabuleiro                                | 123 |
| Tabela 9 – Interpretação dos sinais gestuais  | 130 |

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

|   |   |
|---|---|
| Gráfico 1 - Estatísticas sobre acidentes de trabalho inspecionados no âmbito da atuação da<br>ACT (ACT, 2013) | 1 |
|---|---|

## **SIGLAS**

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho

C. A. – Carros de Avanço

CSP – Coordenador de Segurança de Projeto

CSO – Coordenador de Segurança de Obra

EE – Entidade Executante

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

PSS – Plano de Segurança e de Saúde



## 1. INTRODUÇÃO

O setor da construção é um dos principais criadores de emprego em todo mundo, mas é também neste que se verifica um número proporcionalmente elevado de acidentes e doenças profissionais (Gráfico 1). Este é um fato que tem sido consistente ao longo dos anos, visto que o setor da construção é responsável por mais de 45% dos acidentes mortais entre os anos 2003 e 2006. Segundo a OIT (Organização Internacional do Trabalho), todos os anos ocorrem pelo menos 60000 acidentes mortais em estaleiros de construção de todo o mundo, o que significa que ocorre um acidente mortal de dez em dez minutos.

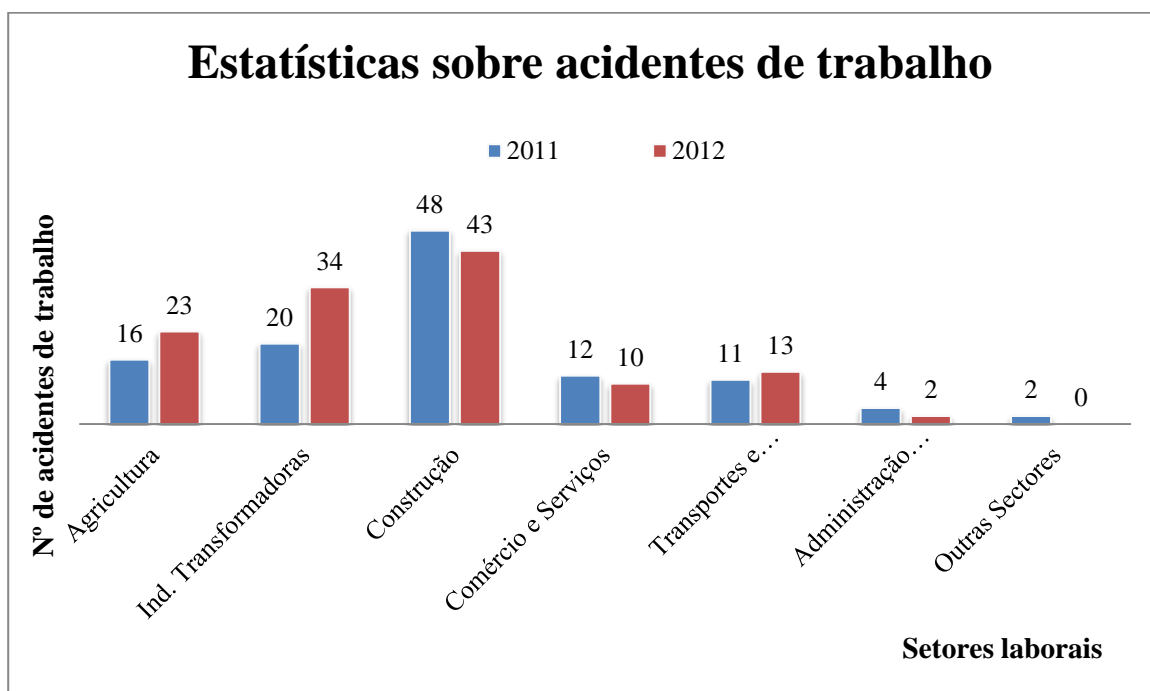


Gráfico 1 - Estatísticas sobre acidentes de trabalho inspecionados no âmbito da atuação da ACT (ACT, 2013)

Esta é uma indústria que, apesar da mecanização, continua a depender principalmente da mão-de-obra e os riscos a que os trabalhadores são expostos encontram-se entre os maiores de qualquer setor de emprego. Os ambientes de trabalho estão em constante mutação e por consequência também os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Segundo um estudo estratégico realizado pela Comissão Europeia sobre o setor da construção em 1994, este não investe o suficiente na formação, pesquisa e comercialização devido à imensa subdivisão do sector.

O envolvimento de muitas partes nas atividades de construção (empregadores e empreiteiros, arquitetos, desenhadores, fornecedores e clientes), poderá originar *stress* e aumentar o



predomínio de problemas psicossociais, aumentando o potencial de ocorrência de acidentes e doenças. Todos estes fatores relevam a importância da comunicação entre todas as partes envolvidas e também de um trabalho em conjunto na implementação e manutenção de normas condignas de segurança e saúde, apropriadas à realidade.

Desde o início até à sua conclusão, um empreendimento é caracterizado pela enorme variedade de etapas e processos construtivos, tornando-se assim um processo bastante dinâmico. Este aspeto reflete-se na quantidade e variabilidade de fatores de risco presentes e também na diversidade de acidentes passíveis de ocorrer.

Como principais fatores de risco na construção tem-se as quedas em altura, os esmagamentos e os soterramentos. Porém, a aplicação de medidas preventivas pode assegurar a segurança de todos nos estaleiros.

A prevenção passa por um conjunto de políticas e programas públicos, medidas tomadas ou antevistas no licenciamento e em todas as fases da atividade da empresa, que visem eliminar ou diminuir os riscos profissionais a que os trabalhadores estão expostos.

Em 1989, a Comissão Europeia publicou a Diretiva 89/391/CEE, de 12 de junho, designada por Diretiva Quadro. Esta teve como objetivo a execução de medidas para promover a melhoria da segurança e saúde dos trabalhadores, no espaço europeu. Nesta, foram descritos nove princípios gerais de prevenção a ter em conta para a defesa da segurança e saúde dos trabalhadores.

Esta diretiva foi transposta para o direito interno português através do Decreto-Lei nº 441/91, de 14 de novembro, tendo este sido alterado *A posteriori* pelo Decreto-Lei nº 133/99, de 21 de abril.

Nos finais de 2009, os princípios gerais de prevenção foram assumidos pela Lei nº 102/2009, de 10 de setembro. Esta lei revogou os diplomas atrás mencionados.

Os nove princípios gerais de prevenção fundamentados no artigo 6º da Diretiva 89/391/CEE são:

1. Evitar os riscos;
2. Avaliar os riscos que não possam ser evitados;
3. Combater os riscos na origem;

4. Adaptar o trabalho ao homem (ergonomia), agindo sobre a conceção, a organização e os métodos de trabalho, com o objetivo de atenuar o trabalho monótono e cadenciado, e também de modo a reduzir os efeitos destes sobre a saúde;
5. Ter em conta o estado de evolução da técnica;
6. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
7. Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais no trabalho;
8. Priorizar a proteção coletiva sobre a proteção individual;
9. Formar e informar os trabalhadores.

A planificação e o acompanhamento da segurança na construção é um procedimento dinâmico e complexo que deverá auxiliar todo o ato de construir. Esta planificação deverá ter início na fase de projeto, onde se reúnem todas as informações pertinentes e necessárias para a elaboração da análise de riscos.

Nos estaleiros, todos os intervenientes têm o dever de implementar e cumprir as medidas de segurança.

Segundo o Decreto-Lei nº 273/2003, estaleiro é todo o local de trabalho onde são desempenhadas tarefas de construção de edifício ou outras como escavação, demolição, terraplanagem, etc. É também considerado estaleiro, todos os pontos que desenvolvam atividades de apoio aos trabalhos referidos.

O Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro (que veio substituir o Decreto-Lei nº 155/95), transpôs, para o ordenamento jurídico português, a Diretiva Comunitária 92/57/CEE, que contém os regulamentos mínimos de segurança e de saúde a aplicar aos estaleiros temporários ou móveis. Este Decreto define linhas de responsabilidade e os intervenientes no processo da construção: os coordenadores de segurança e saúde, as suas obrigações e instrumentos específicos ligados à sua função de coordenação: a Comunicação Prévia, o Plano de Segurança e Saúde e a Compilação Técnica, focalizados na prevenção dos riscos profissionais nos estaleiros.



Figura 1 - Lista dos principais instrumentos, atores e responsáveis focados na prevenção de riscos

Este trabalho de dissertação tem por base um empreendimento denominado por “*Nova Ponte sobre o Rio Lima, na Zona do Nó de Jolda, incluindo os respetivos Acessos*”, que tal como o nome indica, situa-se na Zona do Nó de Jolda – Ponte de Lima, consistindo na construção de uma ponte sobre o Rio Lima.

A extensão total desta Obra de Arte é de 420 metros e compõe-se como a obra central do empreendimento, pelo seu desenvolvimento e dimensão de vãos, mas também pelo tipo de processos construtivos a que obriga.

Trata-se de uma estrutura em betão armado pré-esforçado, executada por avanços sucessivos em equilíbrio de consolas a partir dos pilares, com um comprimento total de 420 metros.

Este procedimento consiste na execução do tabuleiro recorrendo a de Carros de Avanço.

Nesta dissertação pretende-se então levar a cabo uma análise do panorama atual da prevenção de riscos profissionais, especialmente em obras da mesma envergadura, visto a legislação vigente em Portugal, não abordar este tipo de processo construtivo.

Com o intuito de compreender os riscos associados a este sistema construtivo, será realizada também uma avaliação de riscos, através de uma aplicação prática. Esta terá como objeto todo o processo de execução das aduelas do tabuleiro com recurso a Carros de Avanço (C.A.): montagem dos C.A., montagem da cofragem, execução da armadura, betonagem, descofragem e pré-esforço.

## **1.1. Objetivos da dissertação**

Esta dissertação tem como objetivo geral um estudo sobre a avaliação e prevenção de riscos profissionais, focalizando principalmente o sector da construção. Pretende também ser um contributo para as melhorias das condições de segurança e saúde no trabalho na construção de pontes através do método dos avanços sucessivos com recurso a carros de avanço.

Os objetivos específicos desta são:

- Aferição sobre o panorama atual da prevenção de riscos profissionais: legislação aplicável, como se materializa, interveniente, etc;
- Estudo do processo construtivo utilizado: execução de aduelas através de avanços sucessivos com recurso a Carros de Avanço;
- Pesquisa de acidentes ocorridos com o mesmo processo construtivo;
- Descrição da estrutura de segurança do empreendimento em estudo;
- Estudo do planeamento das atividades e recursos envolvidos na obra;
- Aplicação prática de avaliação de riscos: avaliação de todo o processo de execução de aduelas através de avanços sucessivos com recurso a Carros de Avanço (montagem dos C.A., montagem da cofragem, execução da armadura, betonagem, descofragem e pré-esforço), materializado pela aplicação do método das matrizes;
- Descrição do método aplicado.
- Análise da sinistralidade verificada em obra;

## **1.2. Metodologia e estrutura da dissertação**

A realização desta dissertação apoiou-se essencialmente na pesquisa bibliográfica sobre os objetivos referidos no ponto anterior, na consulta da legislação em vigor e no levantamento de dados e fotografias obtidos em visitas ao empreendimento.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nos Serviços de Documentação da Universidade do Minho e noutras universidades. Foi também efetuada pesquisa nos principais motores de busca de informação oferecidos pela internet, o que permitiu alargar o conhecimento sobre este tema.

Foram também consultados vários documentos disponibilizados pela obra em questão.

Quanto à estrutura, este trabalho divide-se em 4 pontos, incluindo o presente ponto, onde é feita uma pequena introdução averiguando a legislação em vigor, os objetivos a alcançar e a metodologia utilizada na realização deste.

No segundo ponto, é feita a apresentação do empreendimento em causa, a explicação do processo construtivo aplicado, uma análise ao acidente ocorrido na construção da ponte Vasco da Gama e é também apresentada a estrutura de segurança vigente nesta empreitada.

No ponto 3 é realizada e explicada uma análise de riscos a todo o processo construtivo que envolve a utilização dos carros de avanço, explorando-se todas as 6 fases que constituem esse mesmo processo.

No ponto 4 é feita uma breve conclusão de todo o trabalho desenvolvido onde são apresentadas as reflexões finais.

## 2. NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA

Este empreendimento teve como objetivo a ligação rodoviária entre as margens Norte (IC28) e Sul (EN203) do Rio Lima, visando uma melhoria significativa das acessibilidades entre os conselhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez e a redução dos tempos de percurso entre localidades.

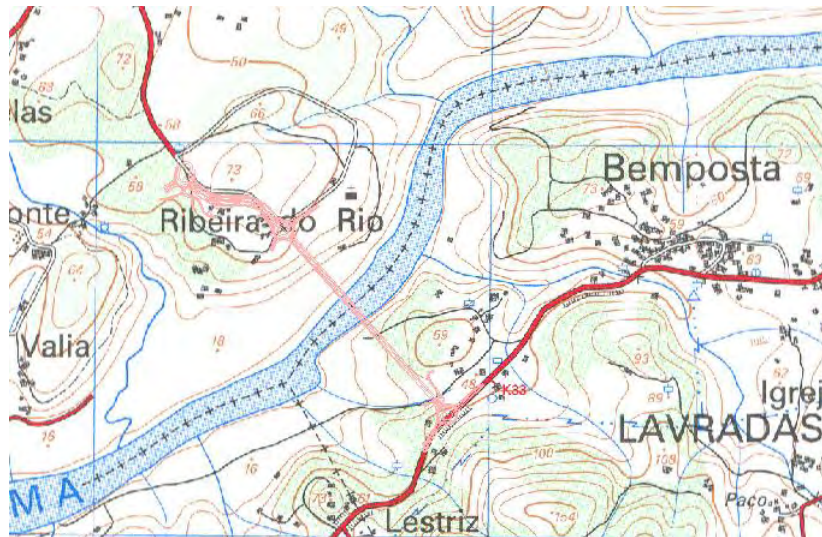


Figura 2 – Localização geográfica do empreendimento

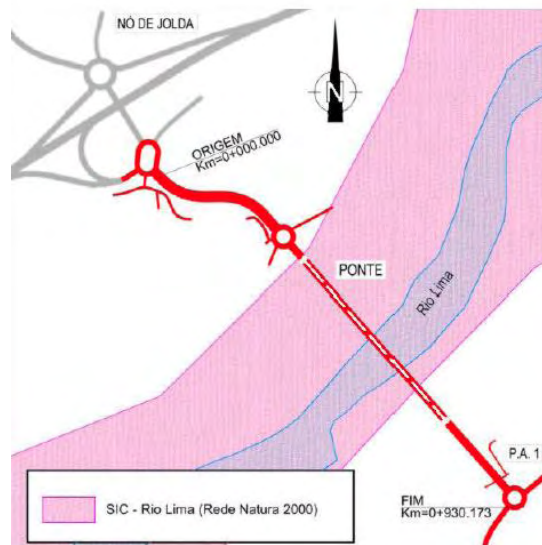


Figura 3 – Traçado do empreendimento

Esta ligação rodoviária será realizada através da Nova Ponte sobre o Rio Lima, na zona do Nó de Jolda. O atravessamento do rio executado sem o estabelecimento de pilares no leito menor, através de um vão de 130 metros, assim como o fato da rasante se encontrar a 35 metros de altura em relação à linha de água, de forma a respeitar os condicionamentos rodoviários, geotécnicos, ambientais e hidráulicos, determinaram que a estrutura em betão armado pré-

esforçado, seja executada por avanços sucessivos em equilíbrio de consolas a partir dos pilares.

Sendo a extensão total da ponte de 420 metros, esta consiste como obra central deste empreendimento, não só pelo seu desenvolvimento e dimensões de vãos, mas também pelo tipo de processos construtivos a que obriga.

A obra de arte apresenta uma estrutura em betão armado pré-esforçado, realizada por avanços sucessivos em equilíbrio de consolas a partir dos pilares, sendo o seu comprimento total de 420 metros, com uma repartição de vãos de:

55.0m – 90.0m – 130.00m – 90.0m – 55.0m

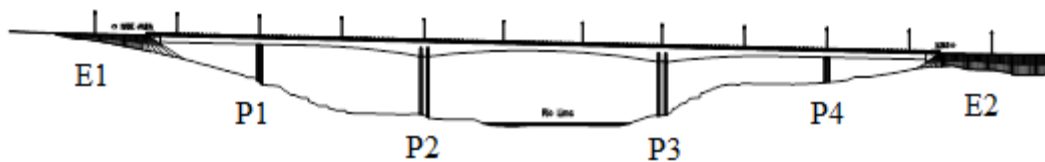


Figura 4 - Vãos da Obra de Arte



Figura 5 - Placa de informação sobre empreendimento

O tabuleiro é um caixão unicelular com altura variável entre 8.0m sobre os pilares e 3.50m na zona do fecho do vão principal, nos vãos e apoios intermédios e vãos extremos.

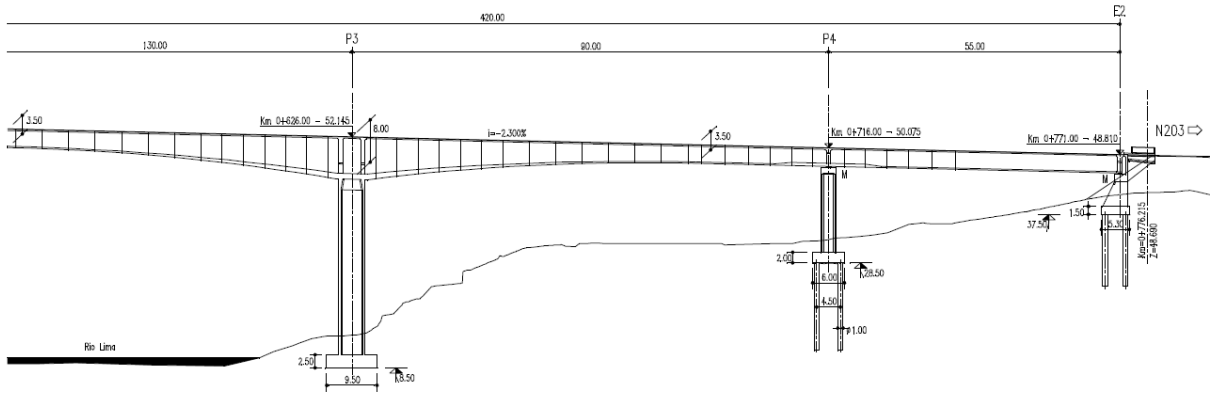


Figura 6 – Altura variável das aduelas

A viga caixão é constituída por almas de 0.40m de espessura, com uma inclinação de cerca de 12°. Entre as almas, a laje superior possui uma espessura constante de 0.25m nos 3.98m centrais, variando linearmente em 2,15m para 0.60m de espessura junto às almas, de forma a acolher os cabos de pré-esforço da fase de construção. A plataforma transversal é complementada por consolas de 3.50m de balanço com espessura variável de 0.60m junto à alma, a 0.20m no bordo livre.

A espessura da laje de fundo varia de 1.00m sobre os pilares P2 e P3, a 0.25m na secção com 3.50m de altura no meio vão central. Nos pilares extremos P1 e P4, esta tem uma espessura de 0.60m que se estende em cerca de 7.0m de forma a reduzir as tensões máximas de compressão e assim superar a reduzida altura do tabuleiro nesta zona.

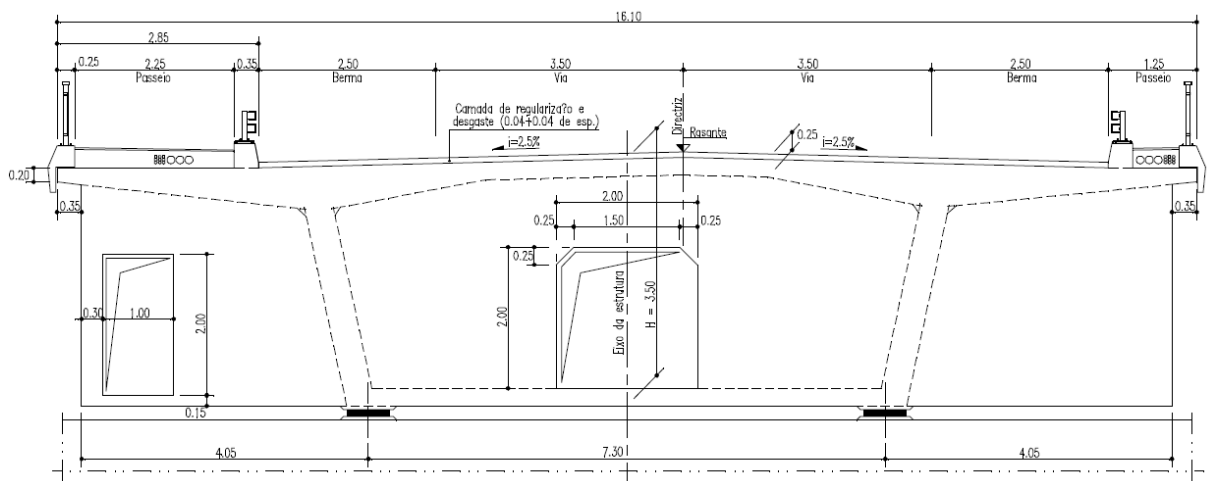


Figura 7 – Corte transversal junto ao encontro E2



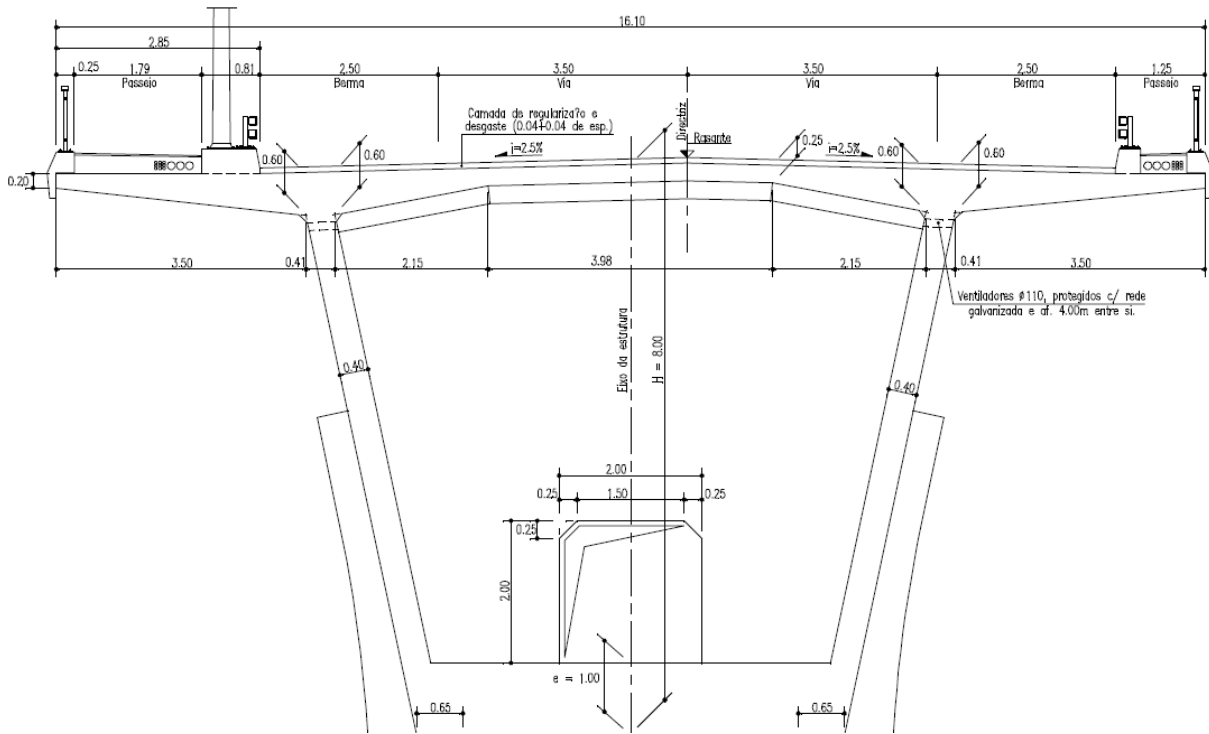


Figura 8 – Corte transversal junto aos pilares P2 e P3

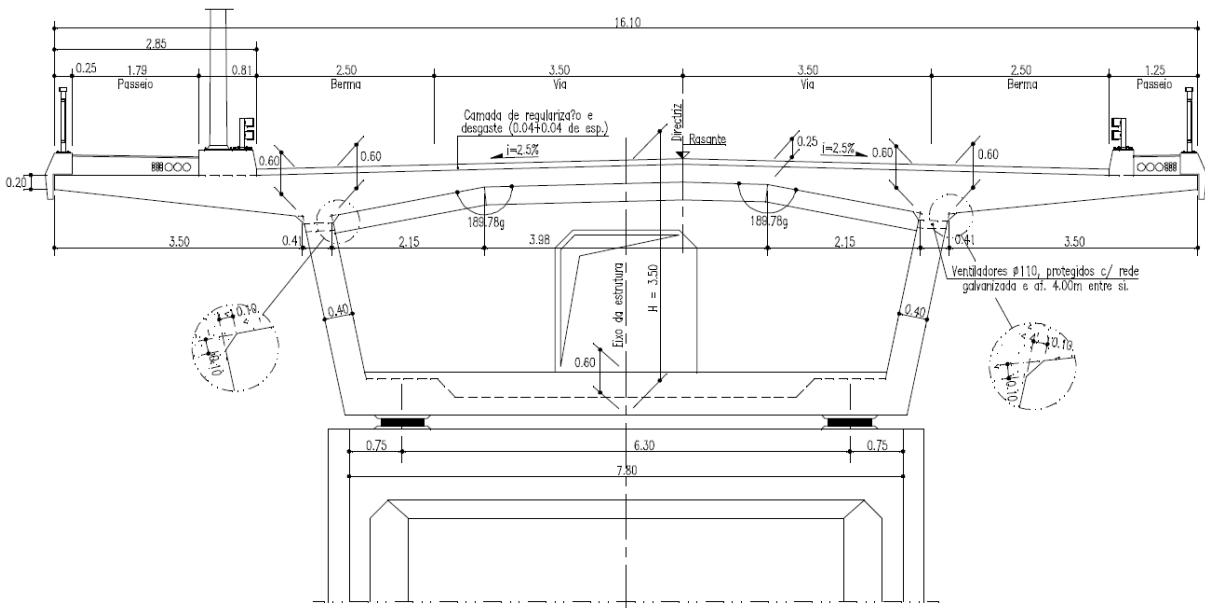


Figura 9 – Corte transversal junto ao pilares P1 e P4

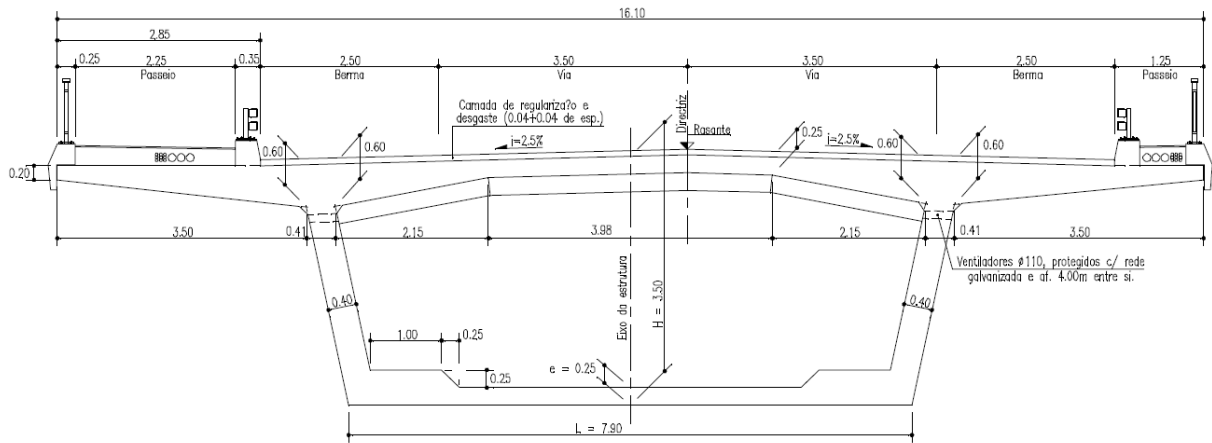


Figura 10 – Corte transversal pelo meio vão

Os pilares centrais P2 e P3, com alturas compreendidas entre 35m e 33m, respetivamente, e dimensões exteriores máximas de 7.30×5.00m, apresentam um fuste de secção em caixão constante a toda a altura, com paredes de 0.40m de espessura mínima.

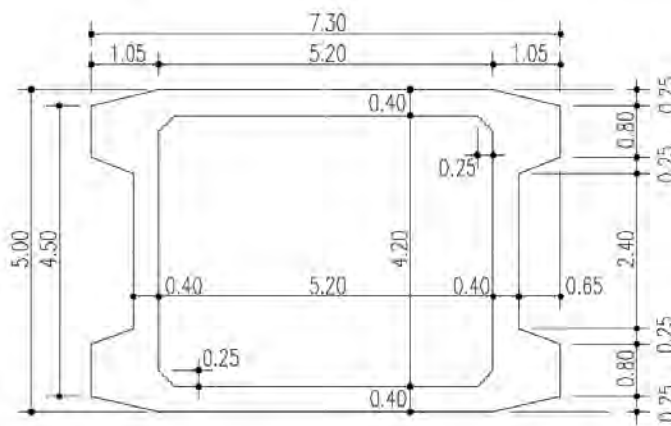


Figura 11 – Características dos pilares P2 e P3

Os pilares extremos P1 e P4, com alturas compreendidas entre 23m e 16m, respetivamente, e dimensões exteriores máximas de 8.40×3.00m, apresentam um fuste de secção em caixão constante em altura, cujas paredes possuem, em geral, uma espessura de 0.30m, ao longo de todo o seu desenvolvimento em cada uma das direções.

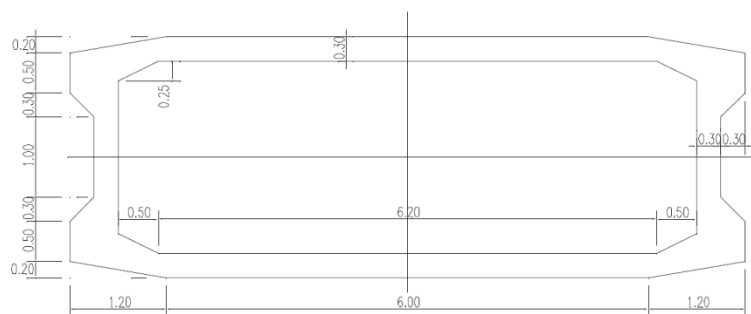


Figura 12 – Características dos pilares P1 e P4

Tendo em conta o faseamento estudado recorreu-se a dois pares de cimbres móveis para a execução das aduelas, executando-se assim o tabuleiro em avanços sucessivos, por equilíbrio de aduelas em consola a partir dos pilares P2 e P3, e dos pilares P1 e P4, nos vãos extremos.

Foram ainda realizados 31.0m de tabuleiro sobre cimbra ao solo nos encontros e os fechos entre as subestruturas (aduelas) de 2.50m nos vãos intermédios e 3.00m no vão central.

## 2.1. A construção de pontes pelo método dos avanços sucessivos com recurso a carro de avanço

O método de construção pelos avanços sucessivos é de aplicação muito vasta e adapta-se a um grande número de situações e a uma série de vãos de dimensões elevadas. É utilizado sobretudo na construção de pontes de arcos, pontes com tirantes e pontes construídas com aduelas pré-fabricadas ou betonadas *in-situ*.

Os carros de avanço são utilizados na construção de tabuleiros de pontes/viadutos pelo método dos avanços sucessivos.

Sendo um sistema benéfico em obras com pilares de alturas elevadas, vales largos e profundos ou rios com correntes vigorosas, é aplicado em pontes com vãos compreendidos entre os 50 a 250m. Porém, este método é mais frequente entre os 70 e 170m, pois é uma solução satisfatória do ponto de vista técnico e económico. Os carros de avanço são adequados para projetos de pontes com poucos pilares, pois vencem maiores distâncias de vãos que outros métodos de construção (Kimos, 2011; Moás, 1994).

A construção das aduelas é feita de forma simétrica a partir de cada pilar sendo este o ponto de ancoragem inicial para os dois carros de avanço, formando-se assim consolas simétricas,

equilibrando as ações atuantes. Cada par de carros de avanço e de aduelas por estes realizados são considerados como uma unidade.

O ritmo de trabalho através deste método está orientado para a construção de uma unidade por semana (Bernardo, 1999).

No caso do empreendimento em análise, o tabuleiro é betonado *in-situ* tendo como limite segmentos de vão de 5m de comprimento a partir do apoio e uma capacidade de suporte de carga, para além do seu peso próprio, de 20 ton de cofragem mais 250 ton de betão.

Com as devidas alterações estruturais, os carros de avanço possibilitam a execução de diferentes comprimentos de aduela, altura de secção, espessura de almas e largura do tabuleiro, adaptando-se facilmente em obras futuras cuja capacidade de carga não exceda a capacidade para a qual estão projetados. As respetivas cofragens são ajustáveis tornando a sua utilização bastante prática

A secção transversal mais utilizada neste tipo de solução construtiva é o tabuleiro em caixão uni ou multicelular, proporcionando uma maior capacidade para funcionar sujeita aos elevados momentos negativos que se desenvolvem sobre os apoios durante a fase construtiva. A variância de altura da secção permite a redução do peso da estrutura no vão e consequentemente dos esforços nas secções sobre os pilares (Martins, 2009).

Sendo a geometria da estrutura diferente de obra para obra, o estudo e preparação, respeitante ao dimensionamento dos cimbres e dos elementos de segurança, é fundamental, pois durante a betonagem é necessário munir a estrutura com furações para posterior ancoragem da estrutura dos carros de avanço e os cimbres terão de ser preparados de forma a garantir condições de segurança que permitam a instalação do necessário à criação de boas condições de segurança do pessoal que trabalha nesses níveis como nos níveis inferiores.

Este estudo criterioso sobre a estabilidade e as condições de equilíbrio do equipamento deverá ser intrínseco ao projeto para a obra em questão.

Os cimbres e todas as estruturas de segurança coletiva exigidos neste processo construtivo têm de ser ancorados aos elementos estruturais que se vão executando, pois a queda de um cembre poderá provocar na estrutura em construção, esforços que podem resultar no colapso da estrutura.

A montagem deste tipo de equipamento deve ser programada e planeada, sendo montado *in-situ* por pessoas tecnicamente qualificadas e com os meios técnicos necessários, devendo ser criadas todas as condições para programar, planejar, montar e inspecionar o equipamento.

Após a montagem dos cimbres e com o decorrer do seu funcionamento as condições de segurança coletiva terão de ser ampliadas e inseridas no próprio cembre, integrando e complementando este.

Executado o primeiro troço do tabuleiro sobre o pilar (aduela 0), são montados os carros de avanço que a partir daí, executam o tabuleiro em troços sucessivos. Após a montagem, este é posicionado em conjunto com a cofragem, introduzindo-se as correções e contra-flechas necessárias para proceder à betonagem da aduela. Após o betão adquirir a resistência necessária, a aduela é então ancorada às anteriores através do pré-esforço.

O pré-esforço é dado a cada aduela à medida que se vai avançando, permitindo que esta suporte o equipamento para a construção da aduela seguinte. No caso de o betão não ter adquirido a resistência necessária com a rapidez suficiente, o pré-esforço pode ser dado por fases: numa primeira fase dá-se o pré-esforço suficiente para permitir o descimbramento e o avanço dos carros para a continuidade dos trabalhos (em geral 50% da força final dos cabos) e, logo que possível aplica-se a restante força.

A betonagem é um processo normalmente contínuo, tendo como limitação a altura das almas da viga. Para almas com alturas acima dos 4 e/ou 5 m é necessário haver pausas após a betonagem do banzo inferior e o início da betonagem das almas, garantindo-se assim que o betão do banzo inferior inicia a presa e com isso não reflua sob o peso do betão das almas.

Para o fecho do tabuleiro retira-se um dos carros de avanço, ficando outro para suporte da cofragem da aduela de fecho, unindo-se assim as consolas. Nesta fase é então realizado o pré-esforço final dos cabos, garantindo-se a continuidade das consolas e uma resistência aos momentos positivos que surgem devido aos efeitos da retração e fluência e às cargas de serviço (Martins, 2009).

Em resumo, após a montagem dos C. A. procede-se então ao ciclo repetitivo para a construção das aduelas, compreendendo as seguintes fases:

- Posicionamento correto das cofragens;
- Armação das armaduras e bainhas de pré-esforço;

- Betonagem;
- Colocação dos cabos de pré-esforço nas bainhas e o seu tensionamento;
- Descofragem;
- Deslocamento do equipamento para continuidade dos trabalhos da aduela seguinte.

São várias as vantagens que esta solução construtiva oferece (Martins, 2009; Moás, 1994):

- Não necessita de cimbramentos e de escoramentos, desimpedindo a área sob o tabuleiro;
- Torna-se uma solução económica devido à sua reutilização e adaptação ao longo da construção de um tabuleiro;
- Elevado rendimento da cofragem, pois é reutilizada sempre que possível ao longo da construção das aduelas;
- Uma mão-de-obra mais rentável devido à mecanização de tarefas repetitivas;
- Flexibilidade na execução, pois é um processo altamente otimizado e repetitivo, podendo ser acelerado aumentando o número de frentes de trabalho e o número de pares de carros de avanço.

Como desvantagens neste processo construtivo, pode-se apontar (Martins, 2009):

- Aplicação de pré-esforço calculado para a fase construtiva de forma a contrariar os momentos negativos elevados sobre os apoios, condicionando-se assim o dimensionamento da estrutura;
- Elevado rigor de execução e capacidade técnica nas fases de avanço da cofragem. É exigido um elevado estudo topográfico pois, na aduela de fecho, as duas frentes têm de se encontrar no mesmo alinhamento;

A correta montagem das estruturas, a implementação dos negativos e chumbadouros deverão ser objeto de confirmação topográfica e de inspeção cuidada conforme o projeto de preparação, devendo ser registada em folha própria pelos intervenientes. Esta inspeção torna-se imprescindível nas situações de avanço dos cimbramentos móveis visto serem as operações que se repetem várias vezes ao longo da execução do tabuleiro, criando uma rotina intrínseca onde o erro humano ocorre com mais frequência. Por este motivo é necessário instituir procedimentos rigorosos e eficazes de forma a evitar acidentes (queda dos cimbramentos móveis) de consequências muito graves.

De forma a combater distrações criadas por tarefas repetitivas é obrigatório que todas as operações consideradas críticas sejam objeto de inspeções segundo minutas orientativas e de registo (Listas de verificações). Assim, além das verificações efetuadas após a montagem dos carros de avanço, existem fundamentalmente dois momentos críticos a ter em conta: a movimentação dos carros de avanço e a betonagem das aduelas. Estas só deverão ter início após as inspeções citadas e a autorização expressa da direção técnica de obra.

Este é um método construtivo caracterizado por uma sucessão de ciclos repetitivos o que poderá levar ao descuido por parte dos trabalhadores em alguns pontos focais da segurança.

Por conseguinte, foi denotada a necessidade de realizar uma análise de riscos pormenorizada para este método, analisando as várias tarefas constituintes de todo o processo, sugerindo medidas preventivas com vista a reduzir o risco presente nessas mesmas tarefas.

## **2.2. Acidentes laborais**

Apesar deste método construtivo ainda se encontrar em exploração em Portugal, existe já registo de um grave acidente laboral ocorrido na construção da Ponte Vasco da Gama, em Lisboa.

### **2.2.1. Estudo do acidente na Nova Ponte sobre o Rio Tejo (Ponte Vasco da Gama)**

A Ponte Vasco da Gama, situada sobre o Rio Tejo na área da Grande Lisboa, muito próximo do Parque das Nações onde se realizou a Expo 98, veio facultar a ligação de Montijo a Lisboa. Inaugurada a 29 de março de 1998, esta é a ponte mais longa da Europa com os seus 17,3 km de comprimento – 10 km sobre a água e o restante em terra firme, e atualmente a nona mais extensa do mundo. Esta é uma ponte atirantada por cabos às torres principais, com um vão (comprimento do tabuleiro) do viaduto central de 420 m, construída igualmente pelo sistema dos avanços sucessivos.

A sua construção foi realizada a fim de se encontrar uma alternativa à ponte 25 de Abril, que liga o norte e o sul do país na zona da capital portuguesa.



Figura 13 - Ponte Vasco da Gama

Todo o projeto foi levado a cabo por um consórcio de quatro empresas, onde cada uma ficou responsável por secções diferentes da travessia, supervisionando os trabalhos através de uma equipa de gestão de projeto constituída por representantes de cada empresa. A verificação dos projetos ficou a cargo de um consórcio independente.

Na execução do projeto encontraram-se até 3300 trabalhadores em simultâneo, o qual constituiu 18 meses de preparação e 18 meses de construção.

Sendo a esperança média de vida de 120 anos, a ponte foi projetada para suportar velocidades de vento de 250 km/h e resistir a um sismo 4,5 vezes mais forte que o histórico Terramoto de Lisboa, em 1755, estimado em 8,7 na escala de Richter.

A ponte apresentou um custo de cerca de 900 milhões de euros aos seus promotores, e na sua história, fica a morte de onze pessoas durante a sua construção.





Figura 14 - Ponte Vasco da Gama em construção

A 10 de abril de 1997, pelas 12h15m, no tabuleiro da Torre Norte da Ponte, junto ao pilar P3, ocorreu um grave acidente motivado pela queda da estrutura auxiliar móvel do tabuleiro, denominada “carro de avanço”. Esta estrutura móvel caiu de uma altura de cerca de 50 metros, causando mortos e feridos.

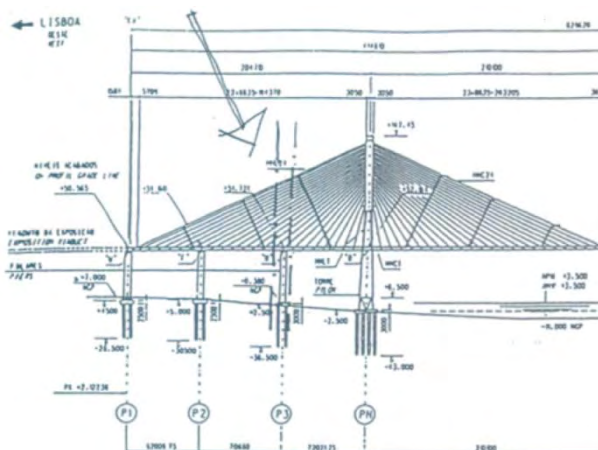


Figura 15 - Local do acidente

Na fase de avanço, o carro de avanço suporta apenas o seu peso próprio, estando suspenso nas secções A e B do tabuleiro por quatro conjuntos de peças: dois do lado montante e dois do lado jusante. Cada conjunto é constituído por uma consola metálica C, onde a sua ligação com o tabuleiro é feita por várias barras e por um elemento de suspensão E articulado naquela consola, como se pode ver na Figura 16.

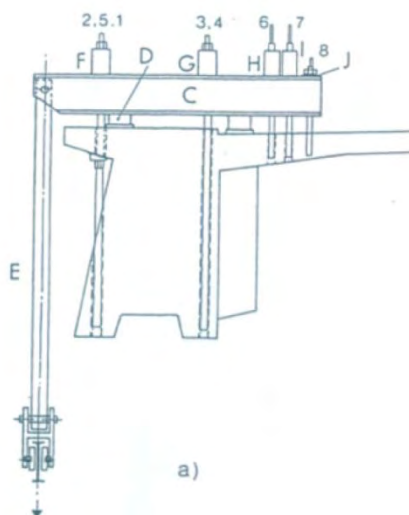


Figura 16 - Esquema da consola / barras

Cada consola C é ligada ao tabuleiro pelas barras 5, 6 e 7 que atravessam transversalmente as abas da viga longitudinal do tabuleiro em furos deixados abertos aquando da betonagem. As barras 1 a 4 só são fixadas ao tabuleiro após o avanço do carro, de modo a permitir as operações de execução do tabuleiro subsequentes.

O acidente ocorreu devido à não colocação, do lado montante, das porcas inferiores de fixação das barras 6 e 7, sendo estas duas barras de alta resistência que fixam a estrutura ao tabuleiro. Apurou-se também que uma das barras não foi totalmente introduzida, pois o tubo deixado para a sua passagem na betonagem, encontrava-se obstruído na sua parte inferior por leitada de cimento.

No momento do acidente, a tração que deveria ser suportada pelas barras 6 e 7, em perfeitas condições de funcionamento, estava a ser absorvida apenas pela barra 8 (Figura 16), que incapaz de aguentar toda a estrutura, originou o colapso total do carro de avanço como se pode verificar na Figura 17.

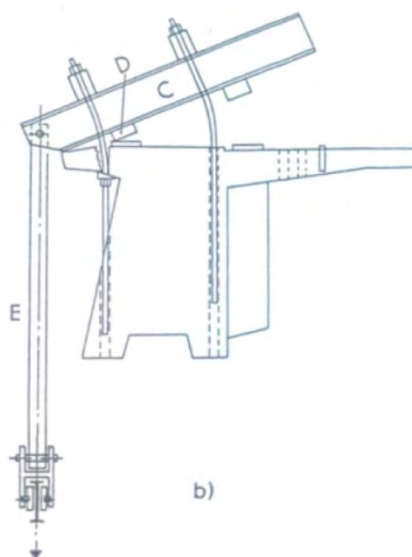


Figura 17 - Esquema de colapso da estrutura

As constantes alterações na rotina dos trabalhadores e a desorganização no local de trabalho gerou a falta de atenção por parte dos responsáveis pela operação em curso, pois antes da operação de avanço não foi efetuado qualquer procedimento de verificação.



Figura 18 - Estrutura a ser retirada do Rio Tejo

O fator humano foi aqui de primordial importância aliado à falta de procedimentos de verificação, pois a existência de listas de verificação não garante por si só a segurança na execução dos trabalhos. É também necessário haver uma constante fiscalização por parte do responsável. É também de extrema importância o correto preenchimento da “Check-List” específica para determinada operação, contendo as principais verificações a efetuar antes do início da operação em causa, onde neste caso se teria detetado e corrigido a tempo a omissão que provocou o sinistro.

## **2.3. Descrição da estrutura de segurança no empreendimento**

É essencial criar uma estrutura de segurança organizada acompanhada de medidas necessárias para a defesa da segurança e saúde dos trabalhadores, dotada dos meios indispensáveis.

### **2.3.1. Agentes e a sua intervenção**

“..., o êxito do programa de prevenção depende da adesão da gestão de topo e da perceção pela organização de que a segurança é uma tarefa comum a toda a estrutura.” (Freitas, 2008)

#### **2.3.1.1. Dono da obra**

O Dono-de-obra é a entidade singular ou coletiva, por conta de quem a obra é realizada, segundo o artigo 3º do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro. Tem como função a promoção e elaboração de instrumentos e também a nomeação dos Coordenadores de Segurança e Saúde.

Este é responsável por desenvolver políticas de segurança capazes de proporcionar condições para a realização dos trabalhos com segurança e higiene para todos os intervenientes.

Segundo o artigo 17º do Decreto-Lei nº273/2003, de 29 de outubro, é da sua responsabilidade (Freitas, 2008):

- O desenvolvimento do sistema de coordenação de segurança;
- Garantir a elaboração de:

- Plano de Segurança e Saúde (PSS);
  - Compilação Técnica;
  - Comunicação Prévia.
- Nomear os Coordenadores de Segurança, quer na fase de Projeto (CSP), quer de Obra (CSO);
  - Aprovar a elaboração do PSS e das devidas alterações;
  - Impedir que a entidade executante inicie a implantação do estaleiro sem a homologação do PSS;
  - Comunicar à Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) a abertura do estaleiro, alteração à comunicação prévia e a atualização mensal da identificação dos subempreiteiros;
  - Eleger a entidade responsável por tomar medidas de restrição de acesso a pessoas não autorizadas ao estaleiro, no caso de intervirem duas ou mais entidades executantes;
  - Assegurar o cumprimento das regras de gestão e organização geral do estaleiro explícitas no PSS;
  - Comunicar o PSS ao empreiteiro e aos intervenientes na execução da obra e no sistema de Coordenação de Segurança;
  - Enviar a Comunicação Prévia à ACT.

### **2.3.1.2. Engenheiro fiscal**

Normalmente designado por Diretor de Fiscalização de Obra, este fica obrigado, segundo o disposto no artigo 16º do Decreto-Lei nº31/2009, de 3 de julho:

- Verificar a execução da obra conforme os parâmetros descritos no projeto de execução;
- Acompanhar a realização da obra com a frequência adequada ao desempenho integral das suas funções e à fiscalização no decorrer dos trabalhos;
- Requerer assistência técnica ao coordenador de projeto com intervenção dos autores de projeto, sempre que tal seja necessário para assegurar a conformidade da obra que executa ao projeto de execução ou ao cumprimento das normas legais ou regulamentares em vigor;

- Transmitir ao dono da obra e ao coordenador de projeto qualquer anomalia técnica observada no projeto ou a necessidade de correção do mesmo para uma execução correta;
- Participar ao dono da obra e ao CSO situações que comprometam a segurança, a qualidade, o preço contratado e o cumprimento do prazo previsto;
- Desempenhar as funções a que tenha sido incumbido pelo dono da obra, embora as mesmas não substituam as funções dos diretores de obra ou dos autores do projeto, não dependam de licença, habilitação ou autorização legal prevista e não se tornem incompatíveis com o cumprimento das disposições legais a que esteja sujeito;
- Dar conhecimento ao dono da obra e à entidade perante a qual tenha decorrido procedimento de licenciamento ou comunicação prévia, a cessação de funções enquanto diretor de fiscalização de obra, no prazo de cinco dias úteis;
- Cumprir os deveres a que esteja incumbido por lei.

#### **2.3.1.3. Fiscal de obra**

É da competência do fiscal da obra enquanto encarregado pelo dono da obra, o controlo de execução, garantindo que são convenientemente cumpridas as normas e princípios sobre segurança e saúde no trabalho (Freitas, 2008).

#### **2.3.1.4. Coordenador de Segurança da Obra**

Tendo em conta o estabelecido no número 2 do artigo 19º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, o Coordenador de Segurança da obra deve:

- Apoiar o dono da obra na elaboração e atualização da comunicação prévia;
- Certificar o desenvolvimento e as alterações do PSS para a execução da obra e, se necessário, propor as alterações adequadas à entidade executante com vista à sua validação técnica;
- Analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e, se necessário, propor as devidas alterações à entidade executante;

- Avaliar a coordenação das atividades das empresas e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;
- Incentivar o cumprimento do PSS como também outras obrigações da entidade executante, subempreiteiros e trabalhadores independentes, sobretudo quanto à organização do estaleiro, ao sistema de emergência, às condições existentes no estaleiro e na área envolvente, aos trabalhos que envolvam riscos especiais, aos processos construtivos especiais, às atividades que possam ser incompatíveis no tempo ou no espaço e ao sistema de comunicação entre os intervenientes na obra;
- Controlar a correta aplicação dos métodos de trabalho, sempre que estes influenciem a segurança e saúde no trabalho;
- Promover a divulgação dos riscos profissionais e a sua prevenção entre todos os intervenientes no estaleiro, através de reuniões de coordenação periódicas;
- Registrar as atividades de coordenação de segurança no livro de obra ou de acordo com um sistema de registos apropriado;
- Garantir que o acesso ao estaleiro é reservado apenas a pessoas devidamente autorizadas, controlado pela entidade executante;
- Informar periodicamente o dono da obra sobre o resultado da avaliação da segurança e as suas responsabilidades;
- Analisar as causas dos acidentes de trabalho ocorridos no estaleiro;
- Integrar os elementos decorrentes da execução dos trabalhos relevantes na compilação técnica.

### **2.3.1.5. Entidade executante**

Designado normalmente por “empreiteiro geral”, este executa a totalidade ou parte da obra, de acordo com o projeto aprovado e as suas disposições legais. É da sua responsabilidade o fornecimento de equipamentos de trabalho, a recruta de trabalhadores e caso necessário o recurso a subempreiteiros e trabalhadores independentes.

Segundo o artigo 20 do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, a entidade executante deve (Freitas, 2008):

- Realizar a avaliação e controlo de riscos;
- Providenciar os recursos adequados à prevenção;

- Divulgar o PSS e devidas alterações para a execução da obra aos subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Sugerir ao dono da obra ou ao CSO alterações ao PSS no desenvolvimento do processo construtivo;
- Elaborar fichas de procedimentos de segurança para os trabalhos com riscos especiais e assegurar a sua divulgação aos subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Dar conhecimento dos acidentes graves ou mortais ocorridos no empreendimento ao dono da obra e à ACT;
- Garantir a aplicação do PSS e das fichas de procedimentos de segurança por parte dos seus trabalhadores, subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Assegurar que os subempreiteiros e os trabalhadores independentes cumprem as suas obrigações descritas nos artigos 22º e 23º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro;
- Em colaboração com o CSO, fazer cumprir as diretivas deste por parte dos subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Tomar as medidas adequadas para a organização e gestão do estaleiro;
- Organizar um registo atualizado dos subempreiteiros e trabalhadores independentes por si contratados;
- Fornecer as informações necessárias ao dono da obra para a elaboração e atualização da comunicação prévia;
- Fornecer os elementos necessários para a realização da compilação técnica ao autor do projeto, ao CSP, ao CSO, ou na falta destes, ao dono da obra;
- Informar e formar os trabalhadores quer em atividades de risco especial, quer em obrigações sobre matéria de segurança e saúde no trabalho.

### **2.3.1.6. Diretor técnico da empreitada**

Segundo o disposto no artigo 14º do Decreto-Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, o diretor técnico da empreitada deve:

- Assumir a função técnica de dirigir os trabalhos e a coordenação de toda a produção, no caso da empresa que integra ter assumido a responsabilidade pela realização da obra;



- Assegurar a correta realização da obra, no cumprimento das tarefas de coordenação, direção e execução dos trabalhos, em conformidade com o projeto de execução;
- Adotar metodologias de produção adequadas, garantindo o cumprimento dos deveres legais a que está obrigado, a qualidade da obra executada, a segurança e a eficiência no processo de construção;
- Requerer a intervenção do diretor de fiscalização de obra e da assistência técnica dos autores do projeto sempre que seja necessário, a fim de assegurar a conformidade da obra que executa ao projeto ou ao cumprimento das normas legais ou regulamentares em vigor, devendo comunicar previamente ao diretor de fiscalização de obra;
- Interagir com os técnicos doutras empresas que realizem trabalhos na “sua” obra, na coordenação desses mesmos trabalhos;
- Em caso de cessamento de funções, este deve transmitir essa informação no prazo de cinco dias úteis ao dono da obra, ao diretor de fiscalização e à entidade perante a qual tenha decorrido procedimento administrativo, em obra relativamente à qual tenha apresentado termo de responsabilidade, sem detrimento dos deveres que compitam a outras entidades, nomeadamente no caso de impossibilidade;
- Cumprir as normas legais e regulamentares em vigor.

### **2.3.1.7. Gestor de segurança da obra**

É da competência do gestor de segurança:

- Monitorizar as equipas de construção, garantindo que cada trabalhador cumpre as regras de segurança;
- Realizar sessões de esclarecimento aos trabalhadores e supervisores, destinadas a aumentar a consciência e desenvolver novas abordagens e soluções, aumentando assim a segurança nos respetivos postos de trabalho;
- Visitar regularmente todos os locais de trabalho, verificando o cumprimento das disposições implementadas nas diferentes tarefas;
- Formar e informar os trabalhadores na utilização de novos equipamentos e máquinas, e novos procedimentos de trabalho;
- Imitir ordem de cessação dos trabalhos no caso de verificar algum incumprimento que ponha em risco os trabalhadores (ameaça imediata);

- Verificar a existência de equipamentos de segurança para resposta a emergências (extintores, alarmes, kit de primeiros socorros, etc.);
- Deve comunicar periodicamente à entidade executante o desenvolvimento da obra, identificando todas as anomalias notadas e as alterações que se mostraram necessárias para a melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho;
- Investigar, em caso de acidente, os motivos pelo qual este ocorreu, comunicando-o às autoridades competentes.

### **2.3.1.8. Encarregados**

Os encarregados de obra devem (Pinto, 2008):

- Assegurar que todos os trabalhadores se encontram preparados para a realização dos trabalhos, tanto a nível de formação e informação como a nível físico e psicológico;
- Garantir a boa acessibilidade à obra mantendo os caminhos limpos e desimpedidos;
- Monitorizar a instalação e o bom desempenho dos equipamentos de proteção coletiva;
- Verificar as habilitações dos trabalhadores condutores de máquinas ou veículos;
- Não permitir o transporte de pessoal em máquinas ou outros veículos, exceto na cabina;
- Verificar as condições das tábuas de pé, não permitindo as que apresentem pregos, rachas ou nós falhas;
- Certificar que todos os equipamentos e ferramentas se encontram com as devidas proteções, impedindo a remoção destas;
- Impedir o arremesso de materiais ou desperdícios em queda livre;
- Confirmar o bom funcionamento de todos os equipamentos e máquinas, recorrendo de preferência a pessoal especializado;
- Atestar o bom funcionamento da instalação elétrica;
- Proibir reparações temporárias aos equipamentos, máquinas, ferramentas e ao circuito elétrico;
- Garantir que a frente de obra se mantém organizada e arrumada;
- Não permitir a utilização de equipamentos de proteção coletiva que apresentem deficiências;
- Proibir a presença de trabalhadores debaixo de cargas suspensas;

- Impedir o consumo de bebidas alcoólicas no estaleiro;
- Fazer cumprir a sinalização de segurança fixada e a utilização dos equipamentos de proteção individual;
- Acatar as instruções dos técnicos de SHST, apresentando também sugestões em busca do melhoramento da eficácia da prevenção;
- Informar o Diretor de Obra de qualquer anomalia ou condição insegura, bem como da falta de meios de proteção coletiva ou individual.

## **2.3.2. Instrumentos**

### **2.3.2.1. Plano de Segurança e Saúde**

Como se pode verificar na legislação vigente, este é um dos instrumentos fundamentais do planeamento e da organização da segurança no trabalho em estaleiros, de carácter obrigatório na maior parte das obras da indústria da construção nacional.

Este instrumento estabelece regras e especificações a cumprir no estaleiro durante a fase de execução dos trabalhos, tendo em consideração as definições arquitetónicas e as opções técnicas, com o objetivo de eliminar ou reduzir o risco de ocorrência de acidentes e de doenças profissionais, criando assim um ambiente de segurança e bem-estar. Deve caracterizar os intervenientes, a obra, o local de implantação e as suas envolventes, bem como descrever a organização do estaleiro, prever os riscos e preveni-los.

No Plano deverá constar todos os elementos de informação necessários, como os interlocutores, a sua dependência hierárquica e respetivos canais de comunicação, os intervenientes, os elementos da obra, o prazo dos trabalhos, os materiais e técnicas a empregar, informação relativa ao estaleiro, como procedimentos de armazenagem e de apoio à produção, sistemas de acesso, de circulação, de apoios sociais e previsão relativa à evacuação de resíduos, o cronograma de operações, os equipamentos a utilizar, devendo também focar aspetos como a organização do estaleiro e o processo construtivo (Pinto, 2008).

É da competência da entidade executante manter este documento atualizado e implementá-lo desde o início da instalação do estaleiro ou de qualquer tipo de trabalho neste, até à derradeira

recepção provisória da empreitada ou até à última recepção provisória parcial, devendo a entidade executante devolvê-lo ao dono da obra, através da fiscalização, com toda a documentação demonstrativa das ações realizadas durante a execução da empreitada (registos da segurança e saúde no trabalho).

A garantia do cumprimento das ações que constam no PSS, é da competência de todos os intervenientes na execução da obra a todos os níveis e, em particular, ao diretor técnico da empreitada, sendo que cada um é responsável por informar o seu superior hierárquico, atendendo ao organograma funcional da obra, de todas as anomalias que detete, propondo ações para a melhoria contínua do sistema de segurança e saúde.

O PSS vigente neste empreendimento encontra-se dividido em 5 partes, constando, resumidamente:

1. Introdução:

- Organização do PSS;
- Como atuar em caso de necessidade de alterações ao PSS;
- Como proceder à entrega do PSS;
- Definição de funções e apresentação do organograma funcional vigente em obra;
- Controlo de assinaturas e rubricas por parte de todas as pessoas com tarefas de preparação, atualização e verificação de projetos, planos e/ou procedimentos.

2. Memória descritiva:

- Definição da política da segurança e saúde no trabalho na empreitada;
- Quais os objetivos do PSS;
- Os princípios de atuação para alcançar os objetivos;
- Apresentação da Comunicação Prévia e de declarações relativas a eventuais trabalhadores imigrantes;
- Listas de regulamentação aplicável;
- Controlo de subempreiteiros e sucessiva cadeia de subcontratação;
- Seguros de acidentes de trabalho.

3. Caracterização da empreitada:

- Apresentação do uso previsto, opções arquitetónicas, definições estruturais, características geológicas, geotécnicas e hidrológicas do terreno;
- Mapas de quantidades de trabalho para avaliação dos trabalhos e materiais que oferecem maior risco;

- Análise dos condicionalismos presentes no local que possam interferir na execução dos trabalhos;
  - Planos de trabalhos e cronograma da mão-de-obra;
  - Listagem dos trabalhos e materiais que oferecem riscos especiais;
  - Faseamento de execução da empreitada;
  - Explicação dos processos construtivos e metodologias de trabalho.
4. Ações para a prevenção de riscos:
- Projeto do estaleiro, incluindo os planos de acesso, circulação e sinalização;
  - Controlo dos equipamentos de apoio e dos materiais e equipamentos recebidos;
  - Planos de proteções coletivas e individuais;
  - Planos e registos de monitorização e prevenção;
  - Registo de não conformidades e ações preventivas/corretivas;
  - Formação e informação dada aos trabalhadores;
  - Plano de registo de acidentes e índices de sinistralidade;
  - Plano de emergência;
  - Plano de visitantes;
  - Planos de atividades com riscos especiais.
5. Monitorização e acompanhamento:
- Monitorização mensal (atas de reuniões levadas a cabo pela comissão de segurança da obra)
  - Comissão de segurança da obra;
  - Auditorias internas.

Toda esta consciencialização das várias situações de risco possibilita uma melhor planificação dos trabalhos, de modo a prevenir os possíveis acidentes.

### **2.3.2.2. Organograma do estaleiro**

Um dos elementos que deverá acompanhar o PSS será o organograma do estaleiro, onde o Diretor Técnico da Empreitada define as responsabilidades, funções e tarefas de cada pessoa, nomeadamente no que respeita à segurança e saúde no trabalho.

Apesar da comunicação prévia definir alguns dos principais responsáveis pela obra e mais especificamente pela segurança dos trabalhos, o organograma do estaleiro faculta uma informação mais pormenorizada no que respeita à estrutura e composição da hierarquia de comando da obra e respetiva cadeia de responsabilidades. Intervenientes como diretores de produção, direção técnica da obra, diretores adjuntos, encarregados de frente e técnicos de segurança deverão ter as suas funções bem explicitas no organograma (Pereira, 2013).

Este empreendimento é orientado segundo dois organogramas:

- Organograma funcional do Dono da Obra – EP – Estradas de Portugal, SA (Anexo I)
- Organograma funcional do empreiteiro/entidade executante (Anexo II)

### **2.3.2.3. Comunicação prévia**

A Comunicação prévia consiste num documento onde se informa de forma sintetizada a natureza da obra, o prazo de concretização e os intervenientes envolvidos em todo ato de construir (Anexo III). É da responsabilidade do Dono da Obra a iniciativa da sua elaboração, devendo enviar esta comunicação à ACT, antes da abertura do estaleiro.

O Dono da Obra deve comunicar previamente a abertura do estaleiro à ACT quando for previsível que a execução da obra:

- Implique um prazo superior a 30 dias, com recurso a mais de 20 trabalhadores em simultâneo a qualquer momento;
- Implique mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho a prestar por cada um dos trabalhadores previstos.

A Comunicação Prévia deve ser datada, rubricada e assinalada e deve conter (Freitas, 2008; Pereira, 2013):

- O endereço completo do estaleiro;
- A natureza e a aplicação previstas para a obra;
- O Dono da Obra, o autor ou autores do projeto e a entidade executante, bem como os respetivos domicílios ou sedes;
- O fiscal ou fiscais da obra, o coordenador de segurança em projeto e em obra, bem como os respetivos domicílios;

- O diretor técnico da empreitada e o representante da entidade executante, caso seja designado para se manter no estaleiro durante a execução da obra, bem como os respetivos domicílios, em caso de obra pública;
- O responsável pela direção técnica da obra e o respetivo domicílio, no caso de obra particular;
- Datas previstas para o início e termo dos trabalhos;
- Carga de mão-de-obra estimada (informar sobre o número máximo de trabalhadores por conta de outrem e de trabalhadores independentes que estarão presentes em simultâneo no estaleiro);
- Número estimado de empresas e trabalhadores independentes a operar no estaleiro;
- Identificação dos subempreiteiros já selecionados.

A Comunicação Prévia deve ser acompanhada por anexos com os seguintes elementos:

- Declarações comprovativas de identificação da obra emitidas pelo(s) autor(es) do projeto e pelo coordenador de segurança do projeto;
- Declarações comprovativas da identificação do estaleiro e das datas previstas para o início e termo dos trabalhos, emitidas pela entidade executante, pelo coordenador de segurança da obra; pelo fiscal ou fiscais da obra, pelo diretor técnico da empreitada (no caso de obra pública), pelo representante da entidade executante (no caso de obra pública) e pelo responsável pela direção técnica da obra (no caso de obra particular).

As alterações constantes nos elementos da Comunicação Prévia deverão ser comunicadas à ACT pelo dono da obra, num prazo de 48 horas, dando também conhecimento ao coordenador de segurança em obra e à entidade executante. O dono da obra deve também comunicar mensalmente, tanto à ACT como ao coordenador de segurança da obra, a atualização da lista dos Subempreiteiros selecionados.

Deve ser afixada no estaleiro, em local bem visível, uma cópia da Comunicação Prévia e das suas atualizações, pela entidade executante.

#### **2.3.2.4. Compilação técnica**

Consiste na elaboração de uma compilação técnica da obra edificada, onde são reunidos um conjunto de elementos técnicos úteis que contêm informações sobre a mesma, para que os

trabalhos de manutenção, reabilitação e até modificação da obra original decorram com maior segurança.

A compilação técnica, conforme descrito no nº 2 do artigo 16º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, deve incluir:

- Identificação dos vários intervenientes, nomeadamente, do dono da obra, do autor do projeto, dos CSP e CSO, da entidade executante, bem como de subempreiteiros ou trabalhadores independentes com intervenções relevantes nas características da obra;
- Documentação técnica relativa ao projeto geral e aos projetos das diversas especialidades que integrem os aspetos estruturais, técnicos e materiais relevantes para a prevenção de riscos profissionais;
- Informações técnicas sobre equipamentos instalados, importantes para a prevenção dos riscos na sua utilização, conservação e manutenção;
- Informações pertinentes na planificação da segurança e saúde dos trabalhos em locais cujo acesso e circulação apresentem riscos.

É da responsabilidade do dono da obra manter esta compilação atualizada ao longo da existência da edificação, sempre que ocorram intervenções que alterem as características e as condições de realização dos trabalhos, à exceção de trabalhos de conservação, reparação, limpeza da obra.

### **2.3.2.5. Listas de verificação**

As listas de verificação (check-lists) proporcionam uma abordagem do objeto selecionado para estudo através da comparação da conformidade dos seus atributos com padrões pré-definidos, por forma a identificar os desvios aos padrões constantes da lista (Cardella, 1999).

Consistem em tabelas com descrição dos diversos requisitos a verificar dentro de cada área, onde depois de analisados são estabelecidos como conforme ou não-conforme, de acordo com a legislação e normalização aplicada (Pinto, 2008).

No Anexo IV é apresentada uma lista de verificação adotada no empreendimento em questão. Esta analisa, como referido anteriormente, duas das situações de maior risco no processo



construtivo aplicado: a movimentação/montagem dos carros de avanço e a betonagem das aduelas.

### **2.3.2.6. Atas de reunião**

As atas apresentam uma síntese pormenorizada das reuniões periódicas (normalmente mensais) levadas a cabo pela comissão de segurança da obra. Nestas são discutidas as visitas de inspeção levadas a cabo antes das reuniões, apontando-se deficiências nos espaços e procedimentos de trabalho e melhorias para a resolução dessas deficiências (Anexo 5).

São também comunicados ao dono da obra os acidentes ocorridos nesse período de tempo e os motivos pelos quais este ocorreu, as atividades programadas até à próxima reunião e a data e o local em que se irá realizar a mesma.

Este documento deve-se fazer acompanhar pelos índices de sinistralidade laboral registados na empreitada.

### **2.3.2.7. Fichas de Procedimentos específicos de segurança**

A entidade executante é responsável por criar Procedimentos Específicos de Segurança para atividades que se considerem suscetíveis de constituir risco grave para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Este procedimento tem como objetivo a descrição dos trabalhos específicos a serem implementados na empreitada, materializando assim as devidas instruções de trabalho. Reflete o planeamento dos métodos preventivos do consórcio adjudicatário, no que toca às exigências e obrigações face à preservação da vida, saúde e integridade física dos trabalhadores e de todos os envolvidos.

Assim, este documento descreve o encadeamento das atividades, os meios a utilizar, os principais condicionalismos, os equipamentos de proteção individual e coletiva, os riscos associados e as medidas preventivas a adotar na execução das atividades em análise. É um documento aberto, suscetível de ser acrescentado ou modificado à medida que os trabalhos de

execução são desenvolvidos ou adaptados na sua pormenorização e execução. Estas alterações deverão ser apresentadas antes do início da atividade.

### **3. AVALIAÇÃO DE RISCOS ATRAVÉS DO MÉTODO DAS MATRIZES SIMPLIFICADO**

O controlo e avaliação de riscos são realizados com o intuito de reduzir ou eliminar a probabilidade de exposição a um perigo que ponha em risco o bem-estar de todos os intervenientes em obra.

#### **3.1. Identificação e avaliação de riscos**

A seguinte avaliação de riscos foi realizada através da análise de documentos para a identificação dos riscos, e o método das matrizes simplificado para a avaliação destes. Esta metodologia permite identificar e quantificar a magnitude dos riscos presentes nas variadas atividades, e hierarquizar plausivelmente a sua prioridade de correção.

Tendo por base o “*Procedimento Específico de Segurança (Obras de Arte): Execução de aduelas recorrendo a carros de avanço*”, foi efetuada uma identificação dos perigos e dos riscos, analisando as suas consequências. Procedeu-se então a uma avaliação de riscos, utilizando os valores apresentados na Tabela 1 e Tabela 2, calculando-se assim a magnitude do risco, e consequentemente o seu nível de prioridade de correção.

Inicialmente é realizada uma identificação dos perigos presentes na atividade em análise, tendo em conta os seguintes aspetos:

- Ambiente geral;
- Equipamentos e ferramentas;
- Produtos químicos;
- Organização do trabalho;
- Formação e experiência dos trabalhadores;
- Análise histórica de acidentes.

Identificados os fatores suscetíveis de dano, a avaliação é então iniciada analisando-se a existência de possíveis fontes de lesão, o tipo de lesão causada, a forma como poderá ocorrer o acidente e o que o poderá originar.

Tendo em conta esta análise, procede-se então ao cálculo – magnitude – do risco. Para tal é necessário estimar a probabilidade de ocorrência do acidente e também a gravidade que lhe está associada. A probabilidade avalia o número de vezes que uma situação perigosa se pode materializar como incidente num espaço de tempo, tendo em conta as ocorrências conhecidas. A gravidade avalia as consequências que o incidente provoca, em termos de lesões humanas.

Segundo a norma BS 8800:2004, são definidas 4 categorias e respetivos critérios para estimar a probabilidade e 3 categorias para estimar a gravidade, sendo que cada organização é responsável pela adaptação das categorias e critérios às suas especificidades e necessidades (Pinto, 2008).

No método aplicado são então sugeridas 5 categorias e respetivos critérios para estimar a probabilidade e a gravidade:

Tabela 1 - Estimativa da probabilidade e da gravidade – método simplificado (Pinto, 2008)

|          |               |   |                |   |
|----------|---------------|---|----------------|---|
| Acidente | Probabilidade | 5 | Muito provável | Já ocorreu em obra.<br>(Duas ou mais vezes por ano)                                   |
|          |               | 4 | Provável       | Já ocorreu em obra.<br>(Uma vez por ano, ou menos que uma vez por ano)                |
|          |               | 3 | Possível       | Conhecimento que ocorreu noutras obras.<br>(Mais que uma vez)                         |
|          |               | 2 | Pouco provável | Há referência que já ocorreu no sector da construção.                                 |
|          |               | 1 | Remota         | Não é conhecido nenhum caso de acidente nessas circunstâncias.                        |
|          | Gravidade     | 5 | Muito séria    | Provoca a morte ou incapacidade absoluta.   |
|          |               | 4 | Séria          | Provoca incapacidade permanente parcial ou temporária com duração superior a 90 dias. |
|          |               | 3 | Importante     | Provoca incapacidade temporária com duração entre 15 a 90 dias.                       |
|          |               | 2 | Significativa  | Provoca incapacidade temporária com duração inferior a 15 dias.                       |
|          |               | 1 | Moderada       | Lesões ligeiras que são tratadas com os meios existentes no estaleiro.                |

Após estimar estas duas componentes é então possível classificar o nível de risco através da seguinte tabela:

Tabela 2 - Estimativa do risco – método simplificado (Pinto, 2008)

| Nível do risco |   | Gravidade |    |    |    |     |
|----------------|---|-----------|----|----|----|-----|
|                |   | 1         | 2  | 3  | 4  | 5   |
| Probabilidade  | 1 | 1         | 2  | 3  | 4A | 5V  |
|                | 2 | 2         | 4  | 6  | 8  | 10V |
|                | 3 | 3         | 6  | 9  | 12 | 15  |
|                | 4 | 4         | 8  | 12 | 16 | 20  |
|                | 5 | 5         | 10 | 15 | 20 | 25  |

O nível de risco (NR) é então obtido aplicando a fórmula:

$$P \times G = NR \quad (1)$$

Os níveis de risco apresentados a cor vermelha são considerados riscos elevados, a cor de laranja são considerados médios e os riscos apresentados a amarelo são considerados baixos.

### 3.2. Aplicação prática do método das matrizes simplificado

Para a realização desta avaliação fez-se um levantamento de todas as tarefas integrantes de cada uma das fases do processo construtivo, identificando-se os perigos e os riscos que lhes estão associados.

#### 3.2.1. Montagem dos carros de avanço

- Equipamentos:
  - Carros de avanço;
  - Grua automóvel;
  - Grua torre;
  - Gerador;
  - Ferramentas manuais.

- Meios humanos:
  - Encarregado;
  - Chefe de equipa;
  - Serventes;
  - Manobrador;
  - Motoristas.
  
- Perigos e riscos associados:
  - Atividade: Montagem dos carros de avanço com Crossmember (Aduelas 1):
    - Montagem dos carris principais e “Boggie” dianteiro:
      - Queda de pessoas em altura;
      - Queda de pessoas ao mesmo nível;
      - Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;
      - Queda de objetos em manipulação;
      - Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;
      - Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.
    - Montagem das treliças e da viga transversal:
      - Queda de pessoas em altura;
      - Queda de pessoas ao mesmo nível;
      - Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;
      - Queda de objetos em manipulação;
      - Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.
    - Suspensão para avanço da cofragem interior:
      - Queda de pessoas em altura;
      - Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

➤ **Atividade: Desmontagem de Crossmember e execução de Aduelas 2:**

Montagem de carris e apoios:

Queda de pessoas em altura;

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

Desmontagem de Crossmember:

Queda de pessoas em altura;

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

Montagem das restantes estruturas e equipamentos:

Queda de pessoas em altura;

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.

Avanço dos carros para montagem da treliça principal do 1º carro:

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.

Retirada de apoio provisório:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

Macaco hidráulico:

Queda de pessoas em altura;

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Queda de objetos em manipulação.



Tabela 3 - Avaliação de riscos da montagem dos carros de avanço

| NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO RESPECTIVOS ACESSOS |  |                                 |                       |                   |                    |  |
|--|--|---------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|--|
| Identificação dos perigos e Avaliação dos Riscos                                   |  |                                 |                       |                   |                    |  |
| Aplicação do método das matrizes – Montagem dos carros de avanço                   |  |                                 |                       |                   |                    |  |
| Atividade  | Perigos                                | Riscos                          | Probabilidade (1 a 5) | Gravidade (1 a 5) | Magnitude de Risco | Medidas Preventivas  |
| Montagem dos carros de avanço com Crossmember (Aduelas 1)                          | Carris principais e “Boggie” dianteiro | Queda de pessoas em altura      | 4                     | 5                 | 20                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger com guarda corpos e rodapés toda a zona envolvente da aduela 0;</li> <li>• Verificar a amarração da linha de vida da aduela 0 e garantir que todos os trabalhadores que lá se encontram, estão corretamente amarrados;</li> <li>• Verificar a utilização de arnês de segurança por parte dos trabalhadores;</li> <li>• Verificar utilização de aparelho anti-queda (JRG);</li> <li>• Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de</li> </ul> |
|  |  | Queda de pessoas ao mesmo nível | 2                     | 3                 | 6                  |  |

|  |  |  |   |   |    |  |
|--|--|--|---|---|----|--|
|  |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos                 | 4 | 3 | 12 | <p>aço);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização;</li> <li>• Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar;</li> <li>• Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração.</li> <li>• Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas;</li> <li>• Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>• Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul> |
|  |  | Queda de objetos em manipulação                                | 3 | 5 | 15 |  |
|  |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas                   | 4 | 3 | 12 |  |
|  |  | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 3 | 3 | 9  |  |

|  |  |  |   |   |    |  |
|--|--|--|---|---|----|--|
|  | Montagem das Treliças:<br>- Treliça transversal e Crossmember;<br>Treliça Principal;<br>- Treliça transversal dianteira. | Queda de pessoas em altura                     | 3 | 5 | 15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os descritos em “Carris principais e “Boggie” dianteiro”;</li> <li>• Verificar a manutenção e conservação da escada de mão;</li> <li>• Verificar a estabilidade da escada de mão;</li> <li>• Verificar a aprovação das plataformas suspensas pela ACT.</li> </ul> |
|  |  | Queda de pessoas ao mesmo nível                | 4 | 3 | 12 |  |
|  |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 3 | 3 | 9  |  |
|  | Montagem da viga transversal<br>– Balanças de suspensão  | Queda de objetos em manipulação                | 3 | 3 | 9  |  |
|  |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas   | 3 | 3 | 9  |  |
|  |  |  |   |   |    |  |

|  |  |  |   |   |    |  |
|--|--|--|---|---|----|--|
|  | Suspensão para avanço da cofragem interior | Queda de pessoas em altura                     | 4 | 5 | 20 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os descritos em “Carris principais e “Boggie” dianteiro”;</li> <li>• Trabalhadores munidos de arnês de segurança conectado a sistema auto retráctil fixo à estrutura resistente da treliça para o desengate das correntes;</li> <li>• Verificar amarração feita por varões dywidag;</li> <li>• Antes de desamarrar os elementos da grua, inserir cavilhas de ligação à treliça;</li> <li>• Verificar os varões roscados da extremidade traseira da treliça principal;</li> <li>• Iluminação no interior da aduela 0;</li> <li>• Sinalizar a presença dos varões dywidag.</li> </ul> |
|  |  | Queda de pessoas ao mesmo nível                | 2 | 3 | 6  |  |
|  |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 3 | 3 | 9  |  |
|  |  | Queda de objetos em manipulação                | 3 | 3 | 9  |  |
|  |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas   | 2 | 3 | 6  |  |

|  |  |  |   |   |    |  |
|--|--|--|---|---|----|--|
| Desmontagem de Crossmember e execução de aduelas 2 | Montagem de carris e apoios:                 |  |   |   |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Proteger com guarda corpos e rodapés toda a zona envolvente;</li> <li>• Verificar a utilização de arnês de segurança por parte dos trabalhadores;</li> <li>• Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar;</li> <li>• Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização;</li> <li>• Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração;</li> <li>• Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas;</li> <li>• Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>• Garantir que todos os trabalhadores que procedem</li> </ul> |
|  | - Carril Principal;                          | Queda de pessoas em altura                     | 2 | 4 | 8  |  |
|  | - Carril Empalme;                            | Queda de pessoas ao mesmo nível                | 3 | 3 | 9  |  |
|  | - Carril Secundário;                         | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 3 | 3 | 9  |  |
|  | - Apoio Provisório                           | Queda de objetos em manipulação                | 3 | 4 | 12 |  |
|  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas | 3  | 3 | 9 |    |  |

|                            |  |  |   |   |    |  |
|----------------------------|--|--|---|---|----|--|
|                            |  | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 3 | 3 | 9  | à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.  |
| Desmontagem de Crossmember |  | Queda de pessoas em altura                                     | 4 | 4 | 16 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os descritos em “Montagem de carris e apoios”;</li> <li>• Verificar estabilidade da escada de mão;</li> <li>• Todos os trabalhadores envolvidos nesta operação devem estar munidos de arnês de segurança fixo à estrutura metálica do carro.</li> </ul> |
|                            |  | Queda de pessoas ao mesmo nível                                | 3 | 3 | 9  |  |
|                            |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos                 | 3 | 3 | 9  |  |
|                            |  | Queda de objetos em manipulação                                | 3 | 3 | 9  |  |
|                            |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas                   | 3 | 3 | 9  |  |

|  |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|--|
|  | <p>Montagem das restantes estruturas e equipamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carris secundários;</li> <li>- Ancoragem do carro contra movimentos incontrolados;</li> <li>- Separação dos carros</li> </ul> | Queda de pessoas em altura                            | 2 | 4 | 8 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os descritos em “Montagem de carris e apoios”;</li> </ul> |
|  |   | Queda de pessoas ao mesmo nível                       | 3 | 3 | 9 |  |
|  |   | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos        | 3 | 3 | 9 |  |
|  |   | Queda de objetos em manipulação                       | 3 | 3 | 9 |  |
|  |   | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas          | 3 | 3 | 9 |  |
|  |   | Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural | 3 | 3 | 9 |  |

|   |  |          |          |           |   |
|---|--|----------|----------|-----------|---|
| <p>Avanço dos carros para montagem da treliça principal do 1º carro</p> | <p>Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural</p> | <p>3</p> | <p>5</p> | <p>15</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Proteger com guarda corpos e rodapés toda a zona envolvente;</li> <li>• Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar;</li> <li>• Verificar a utilização de arnês de segurança por parte dos trabalhadores;</li> <li>• Verificar se a estrutura dos C. A. se encontra devidamente ancorada.</li> </ul> |
| <p>Retirada de apoio provisório</p>                                     | <p>Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas</p>          | <p>3</p> | <p>3</p> | <p>9</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração.</li> </ul>  |



|   |  |   |   |    |  |
|---|--|---|---|----|--|
| Macaco hidráulico   | Queda de pessoas em altura                     | 2 | 3 | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Proteger com guarda corpos e rodapés toda a zona envolvente;</li> <li>• Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>• Verificar a necessidade de montagem de placas de aço adicionais para compensar o esmagamento das madeiras sob os carris e garantir a verticalidade do macaco.</li> <li>• Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar;</li> </ul> |
|   | Queda de pessoas ao mesmo nível                | 3 | 3 | 9  |  |
|   | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 4 | 3 | 12 |  |
|   | Queda de objetos em manipulação                | 3 | 3 | 9  |  |
| Montagem do segundo carro de avanço feito de forma semelhante à anteriormente descrita. |  |   |   |    |  |

### 3.2.1.1. Medidas preventivas:

1) Proteger as zonas de trabalhos em altura com guarda corpos e rodapés:

Segundo o Plano de Segurança e Saúde (PSS) vigente neste empreendimento, sempre que sejam utilizados guarda-corpos, estes deverão ser constituídos por elementos horizontais e elementos verticais rígidos. Os elementos horizontais deverão ser constituídos por materiais resistentes a forças horizontais, com a seguinte disposição: barra superior a 1 m, barra intermédia a 0,45 m e o rodapé a 0,15 m acima da plataforma de trabalho. Entre os rodapés e os pavimentos não poderão existir folgas superiores a 0,5 cm.



Figura 19 - Zona de trabalhos protegida por guarda corpos

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

2) Utilização de arnês, linhas de vida e aparelhos anti-queda (JRG) que garantam a correta amarração dos trabalhadores, nos trabalhos que a isso justifiquem:

Como descrito no PSS, todas as zonas onde o risco de queda em altura é eminente devem ser protegidas com sistemas de proteções coletivas adequadas, mas sempre que os riscos existentes não possam ser evitados de forma satisfatória por estes meios, é necessária a utilização de EPI específicos, como demonstra a Figura 20.

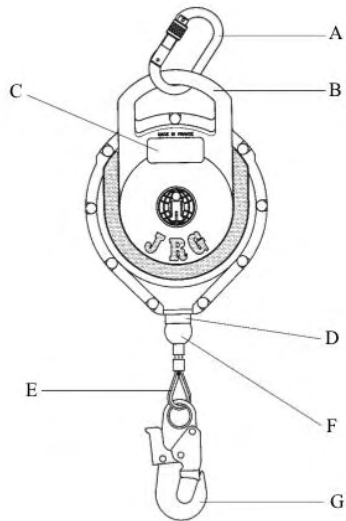


Figura 20 - Trabalhador em situação de risco especial, munido de EPI



Figura 21 - Equipamentos de proteção individual: arnês, linha de vida ou corda de amarração  
Com o risco de queda em altura eminente, os trabalhadores envolvidos nos trabalhos deverão ser acompanhados por EPI próprios contra esse mesmo risco: Arnês acoplado a aparelho anti-queda (JRG).

Este EPI (JRG) é constituído por um sistema de bloqueio que aciona um travão calibrado que permite deter a queda, quando engatado a uma estrutura por meio do seu mosquetão de parafuso (A).



- A - Mosquetão
- B - Pega de transporte e de engate
- C - Placa de identificação
- D - Saída do cabo
- E - Cabo
- F - Bola de borracha que prende o cabo
- G - Mosquetão automático

Figura 22 - Componentes JRG

O ponto de ancoragem deverá ser feito numa estrutura que fique situada por cima do operador, tenha resistência suficiente, esteja no eixo vertical ao plano de trabalho, não tenha uma geometria ou revestimento que possa danificar o mosquetão parafuso (A), a pega ou o conector de ligação, seja rígida e esteja afastada de qualquer fonte de energia que possa alterar a sua resistência.

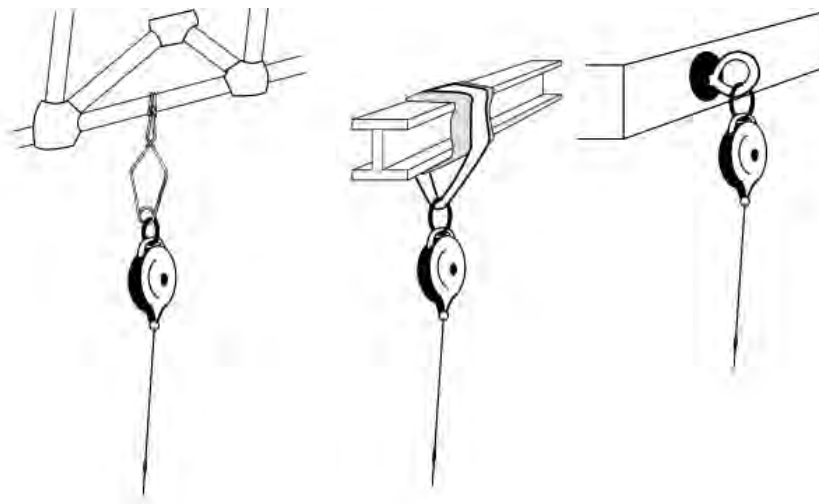


Figura 23 - Exemplos de ancoragem de aparelho anti-queda JRG

No empreendimento em questão, a ancoragem é feita num elemento estrutural do C. A., como é demonstrado na figura seguinte:



Figura 24 - Equipamento JRG em serviço na obra

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

3) Manter frente de obra organizada e arrumada:

É da responsabilidade dos empregadores garantir que o estaleiro é mantido organizado de modo a preservar as boas condições de acesso, deslocação e circulação em segurança, em todos os postos de trabalho.



Figura 25 - Interior da viga caixão organizado (aduelas)





Figura 26 – desorganização no interior da viga caixão

Os empregadores são também responsáveis pela delimitação de zonas para armazenar, eliminar, reciclar ou evacuar resíduos e escombros.



Figura 27 - Zona de separação de resíduos: madeira, sucata e plásticos

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Pancadas e cortes por objetos e ferramentas.

4) Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço):

É obrigatório o uso do capacete, botas de biqueira e palmilha de aço, colete refletor e outros EPI que sejam necessários para a tarefa em causa, por parte de todos os presentes em obra.

✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos (obrigatório em qualquer atividade).

5) Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização:

Após a montagem da grua torre é realizado um relatório de conformidade (Anexo VI), constituído pelo relatório técnico, pelas folhas de serviço exteriores e os ensaios de fim de montagem, onde são verificados aspetos como a implementação da grua, os mecanismos de elevação e rotação, aspetos mecânicos, estruturais e elétricos. São levados a cabo ensaios no final da montagem, verificando-se várias situações de carga desta.

É também fundamental a consulta do diagrama de cargas fornecido pelo fabricante da máquina, como se pode verificar no Anexo VII.



Figura 28 - Lastro da base

As gruas torre deverão ter, em local bem visível, o diagrama de cargas com informação sobre o momento de carga admissível, em função do comprimento da lança.



Figura 29 - Diagrama de cargas exposto na grua

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

- 6) Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar:

Todos os componentes e equipamentos a usar em obra deverão ser inspecionados antes da sua colocação em obra. No caso dos carros de avanço é emitido um certificado de conformidade onde se atesta que o equipamento cumpre todos os requisitos normativos (Anexo VIII).

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.

- 7) Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração:

Uma má amarração da carga pode originar a queda da mesma sobre os trabalhadores. É crucial que a carga esteja devidamente amarrada antes de a movimentar.

Os trabalhadores devem garantir pelo menos dois pontos de amarração, como demonstra a figura seguinte:





Figura 30 - Amarração correta de uma das peças que compõe a viga dianteira

As movimentações não deverão ser bruscas devendo-se manobrar a carga suavemente, sem esticar repentinamente os cabos ou correntes.

Mesmo dentro dos parâmetros do diagrama de cargas da grua, é de evitar o levantamento de duas ou mais cargas separadas ao mesmo tempo.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

8) Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas:

Nos trabalhos de manuseamento de cargas suspensas os trabalhadores deverão manter-se afastados, conduzindo a carga com recurso a uma corda guia.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

9) Formar e informar os trabalhadores:

A montagem dos vários componentes dos carros de avanço é apoiada por meios mecânicos de elevação de cargas, sendo a possibilidade de entaladela ou esmagamento de qualquer parte do corpo bastante elevada. Os trabalhadores devem encontrar-se bastantes concentrados e atentos

às operações, comunicando gestualmente ou através de sinais sonoros com o manuseador da carga. As operações de montagem devem ser efetuadas apenas por trabalhadores com a formação adequada.



Figura 31 - Manuseamento da treliça principal

No Anexo IX é apresentada uma ata de uma das ações de formação e informação específica de segurança. Nesta são apresentados os riscos e as medidas preventivas associadas à utilização de máquinas e equipamentos automotores.

Neste empreendimento ocorreu um acidente com um trabalhador que executava trabalhos de manuseamento de elementos metálicos do C. A., ao nível do solo, tendo entalado o polegar da mão esquerda, por rotação de uma viga. O acidente, dado o período previsto de incapacidade temporária, foi comunicado à ACT, não tendo esta entendido ser necessário ir ao local, por forma a realizar um inquérito do acidente grave.

✓ Prevenir o risco de:

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

10) Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta:

São vários os fatores de risco que tornam a movimentação manual de cargas perigosa e que na maioria dos casos causam lesões lombares graves. A elevação manual de cargas deve ser evitada, recorrendo-se a equipamento elétrico ou mecânico para o efeito. Se assim não for possível, os trabalhadores devem estar informados sobre técnicas de movimentação corretas.

Antes de levantar cargas, o trabalhador já deve estar ciente do sítio para onde a vai deslocar, se essa área está desimpedida, se a pode agarrar firmemente e se as pernas ou mãos não estão escorregadias.

Para levantar a carga o trabalhador deverá colocar o corpo o mais próximo possível desta, colocando um pé de cada lado do objeto (caso seja possível). Este deverá elevar a carga, tendo em atenção o correto posicionamento da coluna (reta e alinhada), utilizando os músculos das pernas para se erguer, transportando-a com os braços esticados e virados para baixo.

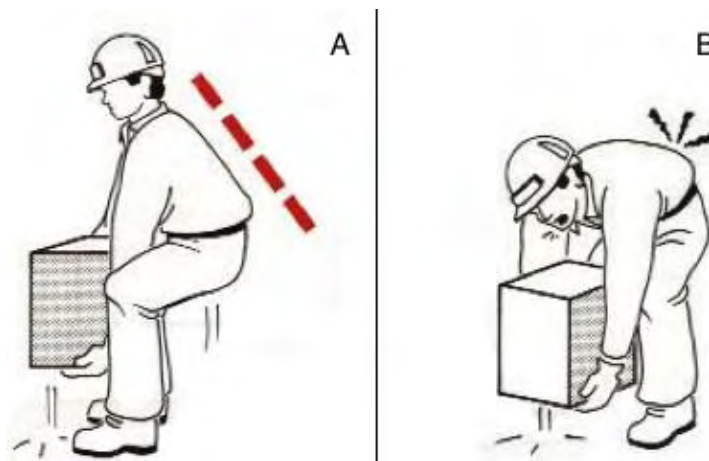


Figura 32 - Boa prática (A), má prática (B) na elevação de cargas

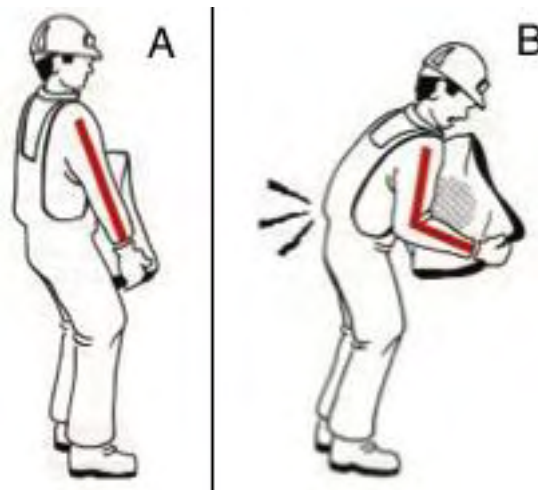


Figura 33 - Boa prática (A), má prática (B) no transporte de cargas

✓ Prevenir o risco de:

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

#### 11) Verificar a manutenção e conservação da escada de mão:

No início da atividade o trabalhador deverá verificar se a escada se encontra em bom estado de conservação e se está operacional.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível.

12) Verificar a estabilidade da escada de mão:

Antes de utilizar a escada, o trabalhador deverá confirmar se esta se encontra bem apoiada e estabilizada, não correndo o risco de cair durante os trabalhos que nela decorrerão.



Figura 34 - Trabalhador apoiado em escada de mão devidamente estabilizada

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível.

13) Verificar a aprovação das plataformas suspensas pela ACT:

A EE deverá apresentar a autorização para a utilização de plataformas suspensas de elevação de pessoas decretada por parte da ACT (Anexo X).



Figura 35 – Plataforma suspensa de elevação de pessoas

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

14) Verificar amarração feita por varões dywidag:

No final da montagem, o CSO e a EE realizam uma verificação onde preenchem uma lista de verificação com a descrição das averiguações necessárias a realizar (Anexo IV).

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.

15) Antes de desamarrar os elementos da grua, inserir cavilhas de ligação à treliça:

Verificar se os elementos colocados com recurso à grua se encontram devidamente encavilhados antes de os desamarrar. Esta ligação é feita com recurso a cavilhas munidas de golpilha de aço para a sua fixação.



Figura 36 – Cavilha de aço



Figura 37 – Golpilha de aço





Figura 38 – Trabalhador a inserir cavilhas de ligação dos elementos metálicos

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

16) Verificar os varões roscados da extremidade traseira da treliça principal:

Deverão ser levadas a cabo verificações a todo o sistema de fixação do C.A. no final da sua montagem.



Figura 39 – Ancoragem traseira do C.A.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

### 17) Iluminação no interior das aduelas:

Uma iluminação desadequada na zona de trabalhos é um risco que poderá dar origem a um acidente de trabalho ou a uma doença profissional. A título de exemplo, a desorganização no interior das aduelas associada à falta de iluminação, poderá originar quedas graves e outro tipo de lesões por parte dos trabalhadores.



Figura 40 - Interior da viga caixão devidamente iluminado (aduelas)

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

### 18) Sinalizar a presença dos varões dywidag:

A sinalização de obstáculos e locais perigosos é feita através de faixas amarelas e negras ou vermelhas e brancas. Neste caso, a sinalização é feita por fita plástica com o seguinte padrão:



Figura 41 - Pictograma da faixa de sinalização

✓ Prevenir o risco de:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

19) Verificar se a estrutura dos C. A. se encontra devidamente ancorada:

Após a montagem da estrutura dos C.A. é necessário realizar uma análise com recurso à “*Lista de verificação para a montagem*” apresentado no Anexo IV. São analisados aspetos como a qualidade dos parafusos que fazem as ligações das variadas peças, se foi montado consoante os desenhos, etc.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos por desabamento ou desmoronamento.

20) Verificar a necessidade de montagem de placas de aço adicionais para compensar o esmagamento das madeiras sob os carris e garantir a verticalidade do macaco:

Com o decorrer dos trabalhos, as placas de madeira utilizadas para o nivelamento dos carris dos carros poderão sofrer danos. Estes provocam movimentos bruscos que poderão originar o desmoronamento da estrutura.



Figura 42 - Nivelamento com calços de madeira em bom estado de conservação. Este ponto é focado na “*Lista de verificação: execução de aduelas recorrendo a carros de avanço*” (Anexo IV).

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.



### **3.2.2. Montagem da cofragem**

- Equipamentos:
    - Grua automóvel;
    - Grua torre;
    - Gerador;
    - Ferramentas manuais.
  - Meios humanos:
    - Encarregado;
    - Chefe de equipa;
    - Carpinteiros;
    - Serventes;
    - Manobrador;
    - Motoristas.
  - Perigos e riscos associados:
- Atividade: Montagem da cofragem

#### Cofragem Interior:

- Queda de pessoas em altura;
- Queda de pessoas ao mesmo nível;
- Queda de objetos em manipulação;
- Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;
- Queda de objetos desprendidos;
- Marcha sobre objetos;

#### Cofragem exterior:

- Queda de pessoas em altura;
- Queda de objetos em manipulação;
- Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Marcha sobre objetos.

Tabela 4 - Avaliação de riscos da montagem da cofragem

| NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO RESPECTIVOS ACESSOS |                   |                                 |                       |                   |                    |  |
|--|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|--|
| Identificação dos perigos e Avaliação dos Riscos                                   |                   |                                 |                       |                   |                    |  |
| Aplicação do método das matrizes – Montagem da cofragem                            |                   |                                 |                       |                   |                    |  |
| Atividade  | Perigos           | Riscos                          | Probabilidade (1 a 5) | Gravidade (1 a 5) | Magnitude de Risco | Medidas Preventivas  |
| Montagem da cofragem   | Cofragem interior | Queda de pessoas em altura      | 3                     | 5                 | 15                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a utilização de arnês de segurança devidamente fixado a aparelho anti-queda (JRG), fixo a um elemento estrutural do carro de avanço, por parte dos trabalhadores que se encontram dentro da aduela para auxílio no posicionamento da cofragem.</li> <li>• Proteger com guarda corpos e rodapés toda a zona envolvente;</li> <li>• Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Verificar o estado de manutenção e</li> </ul> |
|  |                   | Queda de pessoas ao mesmo nível | 3                     | 3                 | 9                  |  |
|  |                   | Queda de objetos em manipulação | 3                     | 2                 | 6                  |  |

|  |  |  |   |   |   |  |
|--|--|--|---|---|---|--|
|  |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 2 | 2 | 4 | <p>conservação dos componentes a montar;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>• Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização;</li> <li>• Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração.</li> <li>• Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas;</li> <li>• Verificar se a cofragem se encontra devidamente travada;</li> <li>• Verificar antes da betonagem se a cofragem se encontra devidamente pressionada contra o betão já existente, através de varões dywidag e castanhas de aperto.</li> </ul> |
|  |  | Queda de objetos desprendidos                  | 2 | 3 | 6 |  |
|  |  | Marcha sobre objetos                           | 2 | 2 | 4 |  |

|  |                   |  |   |   |    |   |
|--|-------------------|--|---|---|----|---|
|  | Cofragem exterior | Queda de pessoas em altura                     | 3 | 5 | 15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na montagem da cofragem exterior da alma do tabuleiro, deverão providenciar plataformas de trabalho a vários níveis e com guarda corpos. Providenciar escadas de acesso a estas plataformas.</li> <li>• Verificar a utilização de arnês de segurança devidamente fixado a aparelho anti-queda (JRG), fixo num ponto resistente do carro de avanço.</li> <li>• Montar rede anti-queda (para materiais e pessoas).</li> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>• Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar;</li> <li>• Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>• Verificar se os acessórios de elevação</li> </ul> |
|  |                   | Queda de objetos em manipulação                | 2 | 2 | 4  |   |
|  |                   | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 2 | 2 | 4  |   |

|  |  |                      |   |   |   |  |
|--|--|----------------------|---|---|---|--|
|  |  | Marcha sobre objetos | 2 | 2 | 4 | <p>utilizados para a movimentação de cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração.</li><li>• Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas;</li><li>• Verificar se a cofragem se encontra devidamente travada;</li><li>• Verificar antes da betonagem se a cofragem se encontra devidamente pressionada contra o betão já existente, através de varões dywidag e castanhas de aperto.</li></ul> |
|--|--|----------------------|---|---|---|--|

### **3.2.2.1. Medidas preventivas**

1) Verificar a utilização de arnês de segurança devidamente fixado a aparelho anti-queda (JRG), fixo a um elemento estrutural do carro de avanço, por parte dos trabalhadores que se encontram dentro da aduela para auxílio no posicionamento da cofragem:

Com o risco de queda em altura eminente, os trabalhadores envolvidos nos trabalhos de cofragem deverão ser acompanhados por EPI próprios contra esse mesmo risco: Arnês acoplado a aparelho anti-queda (JRG).

Ver ponto 2 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

2) Proteger com guarda corpos e rodapés toda a zona envolvente:

Como referido no ponto 1 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A., toda a zona de trabalhos deve estar munida de guarda-corpos na sua periferia.



Figura 43 - Zona de trabalhos munidas de guarda-corpos

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

3) Manter frente de obra organizada e arrumada:

Nesta fase, a frequente utilização de placas de cofragem e madeiras dá origem a um acumular de entulho dentro da viga caixão que, com uma iluminação insuficiente pode dar origem a acidentes de trabalho graves.



Figura 44 - Sobras de placas de cofragem e madeira

É da responsabilidade dos empregadores garantir que o estaleiro é mantido organizado de modo a preservar as boas condições de acesso, deslocação e circulação em segurança, em todos os postos de trabalho.

Os empregadores são também responsáveis pela delimitação de zonas para armazenar, eliminar, reciclar ou evacuar resíduos e escombros.



Figura 45 - Delimitação de zonas de resíduos de madeiras, com placa informativa do tipo de resíduo



- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Marcha sobre objetos.

- 4) Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço):

É obrigatório o uso do capacete, botas de biqueira e palmilha de aço, luvas, colete refletor e outros EPI que sejam necessários para a tarefa em causa, por parte de todos os presentes em obra.



Figura 46 - Trabalhadores munidos de EPI em tarefas de cofragem

- ✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos (obrigatório em qualquer atividade).

- 5) Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar:

É necessário ter em atenção o estado das placas de cofragem, não só pela componente estética conferida à estrutura final, mas também pelo elevado peso que irá aguentar durante a fase de betonagem.

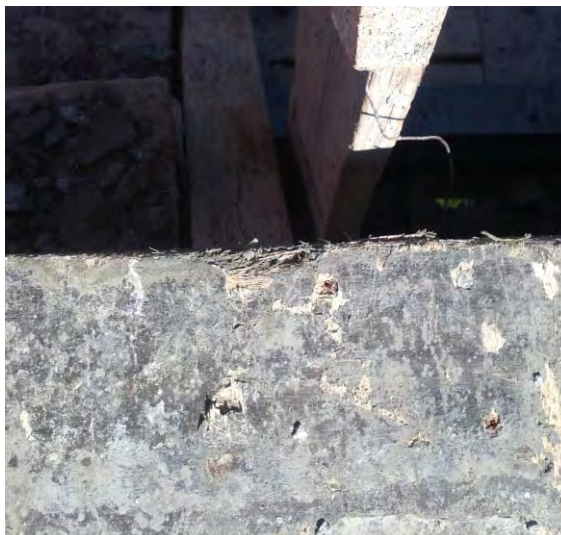


Figura 47 - Placa de cofragem

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos desprendidos.

6) Formar e informar os trabalhadores:

A montagem dos vários componentes da cofragem é apoiada por meios mecânicos de elevação de cargas, sendo a possibilidade de entaladela ou esmagamento de qualquer parte do corpo bastante elevada. Os trabalhadores devem encontrar-se bastantes concentrados e atentos às operações, comunicando gestualmente ou através de sinais sonoros com o manuseador da carga. As operações de montagem devem ser efetuadas apenas por trabalhadores com a formação adequada.

O apoio temporário da cofragem interior, para trabalhos de armadura, é feito por cordas e por tábuas de madeira contra a alma da viga caixão já existente. O estado de conservação destes componentes deverá ser verificado, pois a presença de trabalhadores entre a cofragem exterior e interior (Figura 49) representa um elevado risco de entalamento.



Figura 48 - Apoio da cofragem interior com corda

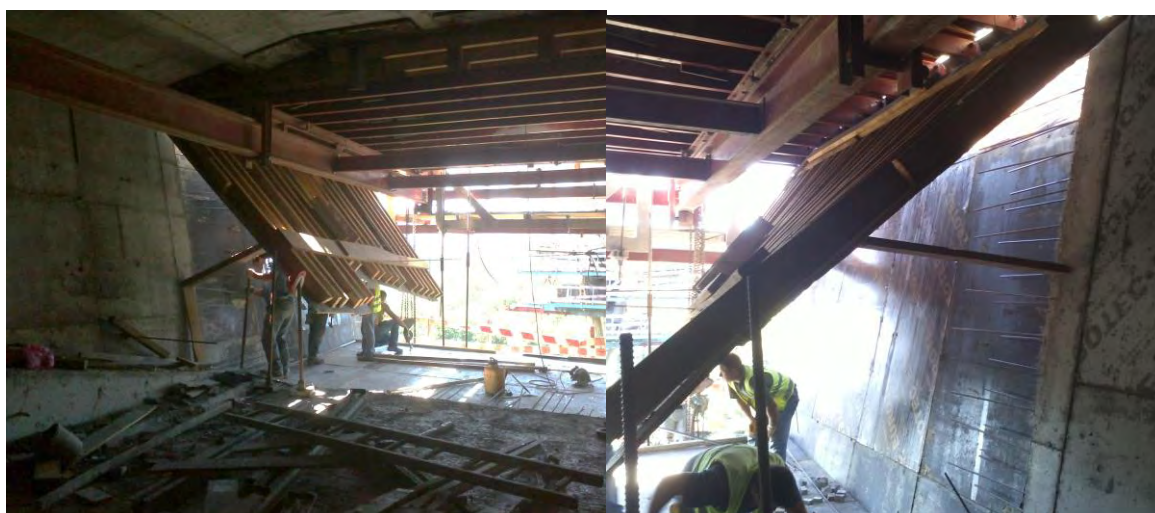


Figura 49 - Apoio da cofragem interior com tábua de madeira

- ✓ Prevenir o risco de:

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

7) Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização:

Medida descrita no ponto 5 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

8) Garantir a correta amarração dos materiais antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração:

Medida descrita no ponto 7 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

9) Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas:

Nos trabalhos de manuseamento de cargas suspensas os trabalhadores deverão manter-se afastados, conduzindo a carga com recurso a uma corda.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Queda de objetos desprendidos.

10) Verificar se a cofragem se encontra devidamente travada:

Antes da betonagem, deve ser verificado o travamento horizontal da cofragem com varões roscados. Esta verificação consta na “*Lista de verificação: execução de aduelas recorrendo a carros de avanço*” como se pode averiguar no Anexo IV.

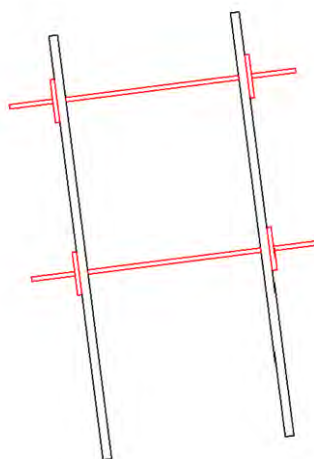


Figura 50 - Exemplo de travamento dos painéis de cofragem exterior e interior





Figura 51 - Painéis de cofragem devidamente travados aquando da betonagem  
A cofragem exterior conta ainda com o travamento feito por varões que atravessam as almas da viga de uma ponta a outra, evitando que esta se abra.



Figura 52 – Travamento da cofragem exterior

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos desprendidos.

11) Verificar antes da betonagem se a cofragem se encontra devidamente pressionada contra o betão já existente, através de varões dywidag e castanhas de aperto:

Verificar ponto anterior.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos desprendidos.

12) Na montagem da cofragem exterior da alma do tabuleiro, deverão providenciar plataformas de trabalho a vários níveis e com guarda corpos. Providenciar escadas de acesso a estas plataformas:

No empreendimento em causa, foram montadas plataformas suspensas de trabalho para auxílio nos trabalhos de cofragem. Estas são montadas no solo e içadas por grua durante a montagem dos C. A..

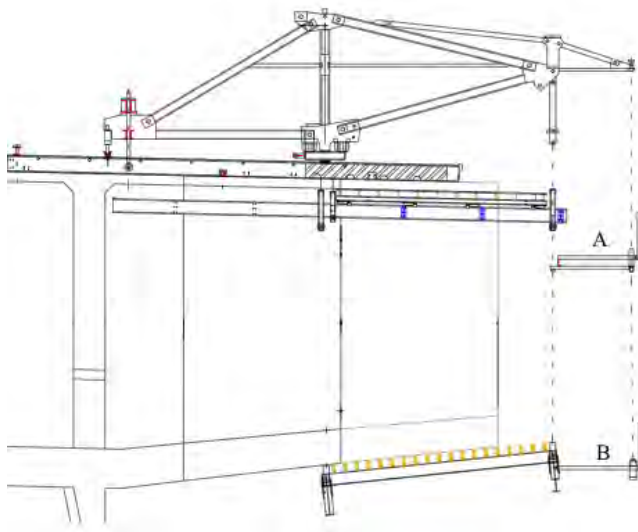


Figura 53 - Plataformas de trabalho: A - Superior, B – Inferior

Como se pode verificar na figura anterior, existe um desnível entre a laje superior da viga caixão e a plataforma de trabalho superior (A), tornando necessária a montagem de uma escada de acesso a esta.



Figura 54 - Escada de acesso à plataforma de trabalho superior

No empreendimento foram notificadas deficiências nas escadas de acesso. O CSO alertou para a melhoria destas, nomeadamente a colocação de um corrimão mais alto e também uma fixação mais segura da escada.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

13) Verificar a utilização de arnês de segurança devidamente fixado a aparelho anti-queda (JRG), fixo num ponto resistente do carro de avanço:

Medida descrita no ponto 2 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

14) Montar rede anti-queda (para materiais e pessoas):

Este EPC tem como finalidade deter a queda de pessoas e também de escombros que possam atingir trabalhadores, transeuntes, veículos ou instalações adjacentes ao nível do solo.

As redes são constituídas por uma malha quadrada de fibras sintéticas e cordas, ligadas por nós e suportadas por uma corda perimetral amarrada a outros elementos de ancoragem. Estas devem ser montadas por equipas especializadas ou por trabalhadores com formação adequada (Pinto, 2008).



Figura 55 - Redes de segurança montadas nos C. A.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

### 3.2.3. Execução das armaduras

- Equipamentos:

Grua automóvel;

Grua torre;

Gerador;

Ferramentas manuais.

- Meios humanos:

Encarregado;

Chefe de equipa;

Armadores de ferro;

Serventes;

Manobrador;

Motoristas.

- Perigos e riscos associados:

- Atividade: Montagem de armadura

Colocação de armadura, baínhas de pré-esforço e negativos necessários para furações:

Queda de pessoas em altura;

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Queda de objetos em manipulação;

Marcha sobre objetos;

Choques contra objetos imóveis;

Choques e pancadas contra objetos móveis;



Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos;

Projeção de partículas;

Exposição ao ruído.

Movimentação dos cabos de armadura:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Queda de objetos em manipulação;

Marcha sobre objetos;

Choques contra objetos imóveis;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

Tabela 5 - Avaliação de riscos da montagem das armaduras

| NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO RESPECTIVOS ACESSOS |   |                                 |                       |                   |                    |   |
|--|---|---------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|---|
| Identificação dos perigos e Avaliação dos Riscos                                   |   |                                 |                       |                   |                    |   |
| Aplicação do método das matrizes – Montagem de armaduras                           |   |                                 |                       |                   |                    |   |
| Atividade  | Perigos   | Riscos                          | Probabilidade (1 a 5) | Gravidade (1 a 5) | Magnitude de Risco | Medidas Preventivas   |
| Montagem de armadura (dentro da cofragem)  | Colocação de armadura, baínhas de pré-esforço e negativos necessários para furações | Queda de pessoas em altura      | 1                     | 5                 | 5V                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sempre que haja a necessidade de efetuar trabalhos acima da plataforma de trabalho, os trabalhadores deverão estar munidos de arnês de segurança;</li> <li>• Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>• Montagem da armadura realizada em cima da cofragem do tabuleiro, devidamente equipada com guarda corpos na sua periferia;</li> <li>• Verificar conformidade dos acessos, plataformas de trabalho e guarda corpos;</li> <li>• Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são</li> </ul> |
|  |   | Queda de pessoas ao mesmo nível | 5                     | 2                 | 10                 |   |
|  |   | Queda de objetos em manipulação | 3                     | 4                 | 12                 |   |
|  |   | Marcha sobre objetos            | 3                     | 3                 | 9                  |   |

|  |  |  |   |   |    |  |
|--|--|--|---|---|----|--|
|  |  | Choques contra objetos imóveis                                 | 3 | 1 | 3  | <p>os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantir a correta amarração das armaduras antes de as movimentar, verificar se não existe nenhuma peça solta que possa cair durante a movimentação e garantir pelo menos dois pontos de suspensão.</li> <li>• Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas;</li> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Nos ferros de espera que interfiram com as zonas de trabalho e circulação, colocar cápsulas de proteção;</li> <li>• Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>• Iluminar locais de intervenção;</li> <li>• É extremamente proibido trepar através dos elementos armados.</li> </ul> |
|  |  | Choques e pancadas contra objetos móveis                       | 3 | 1 | 3  |  |
|  |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas                   | 4 | 3 | 12 |  |
|  |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos                 | 2 | 3 | 6  |  |
|  |  | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 5 | 4 | 20 |  |

|  |                                    |  |   |   |   |  |
|--|------------------------------------|--|---|---|---|--|
|  |                                    | Projeção de partículas   | 2 | 4 | 8 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar;</li> <li>• Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul>   |
|  |                                    | Exposição ao ruído   | 3 | 2 | 6 |  |
|  | Movimentação dos cabos de armadura | Queda de pessoas ao mesmo nível                                | 2 | 2 | 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>• Os desperdícios (pontas, arames, recortes...) devem ser acondicionados em contentores específicos e, periodicamente, devem ser enviados para o exterior.</li> <li>• Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul> |
|  |                                    | Queda de objetos em manipulação                                | 2 | 3 | 6 |  |
|  |                                    | Marcha sobre objetos   | 2 | 2 | 4 |  |
|  |                                    | Choques contra objetos imóveis                                 | 1 | 1 | 1 |  |
|  |                                    | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas                   | 2 | 2 | 4 |  |
|  |                                    | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 3 | 1 | 3 |  |

### **3.2.3.1. Medidas preventivas**

1) Sempre que haja a necessidade de efetuar trabalhos acima da plataforma de trabalho, os trabalhadores deverão estar munidos de arnês de segurança:

Como referido no ponto 2 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A., sempre que os trabalhos apresentem um risco elevado de queda em altura, os trabalhadores deverão estar munidos de arnês acoplado a uma linha de vida ou a um sistema anti-queda (JRG).

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

2) Manter frente de obra organizada e arrumada:

É da responsabilidade dos empregadores garantir que o estaleiro é mantido organizado de modo a preservar boas condições de acesso, deslocação e circulação em segurança, em todos os postos de trabalho.

Os empregadores são também responsáveis pela delimitação de zonas para armazenar, eliminar, reciclar ou evacuar resíduos e escombros. Ver ponto 17 destas medidas.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Marcha sobre objetos;

Choques contra objetos imóveis;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

3) Montagem da armadura realizada em cima da cofragem do tabuleiro, devidamente equipada com guarda corpos na sua periferia:

Como se pode observar na figura seguinte, a periferia da zona de trabalhos (cofragem do tabuleiro) é cercada por guarda-corpos, de modo a evitar quedas em altura. Nesta figura é de notar ainda o mau estado dos elementos constituintes dos guarda-corpos.



Figura 56 - Periferia da cofragem do tabuleiro munida de guarda-corpos em mau estado de conservação

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

- 4) Verificar conformidade dos acessos, plataformas de trabalho e guarda corpos:

Os acessos, plataformas de trabalho e guarda-corpos deveram ser sempre inspecionados pelo CSO e pela fiscalização, assegurando assim o bom funcionamento destes, em conformidade com o PSS vigente em obra. Na Figura 56 pode-se observar os guarda-corpos da cofragem do tabuleiro superior, zona onde se irão realizar trabalhos de armadura, em mau estado e com alguns elementos em falta.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

- 5) Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação de cargas são adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado para utilização:

Medida descrita no ponto 5 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

6) Garantir a correta amarração das armaduras antes de as movimentar, verificar se não existe nenhuma peça solta que possa cair durante a movimentação e garantir pelo menos dois pontos de suspensão:

Medida descrita no ponto 7 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

7) Proibição da presença de trabalhadores sob cargas suspensas:

Nos trabalhos de manuseamento de cargas suspensas os trabalhadores deverão manter-se afastados, conduzindo a carga com recurso a uma corda.

Antes da elevação da carga deve ser sempre verificada a amarração desta.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Choques e pancadas contra objetos móveis.

8) Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço):

É obrigatório o uso do capacete, botas de biqueira e palmilha de aço, colete refletor e outros EPI que sejam necessários para a tarefa em causa, por parte de todos os presentes em obra.

Nesta atividade é necessário o recurso a óculos de proteção e luvas, como explicado com maior detalhe nos pontos 15 e 16 desta análise.

Nos trabalhos de corte das armaduras, o excesso de ruído provoca, a longo prazo, lesões irreversíveis: surdez. Para prevenir este risco é necessária a utilização de proteções do aparelho auditivo.



Figura 57 - Protetor tipo abafador e tipo tampão

✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos (obrigatório em qualquer atividade).

9) Nos ferros de espera que interfiram com as zonas de trabalho e circulação, colocar cápsulas de proteção:

As pontas dos ferros em espera deverão ser cortadas ou devidamente protegidas (proteção do tipo cogumelo), como demonstrado na figura seguinte:

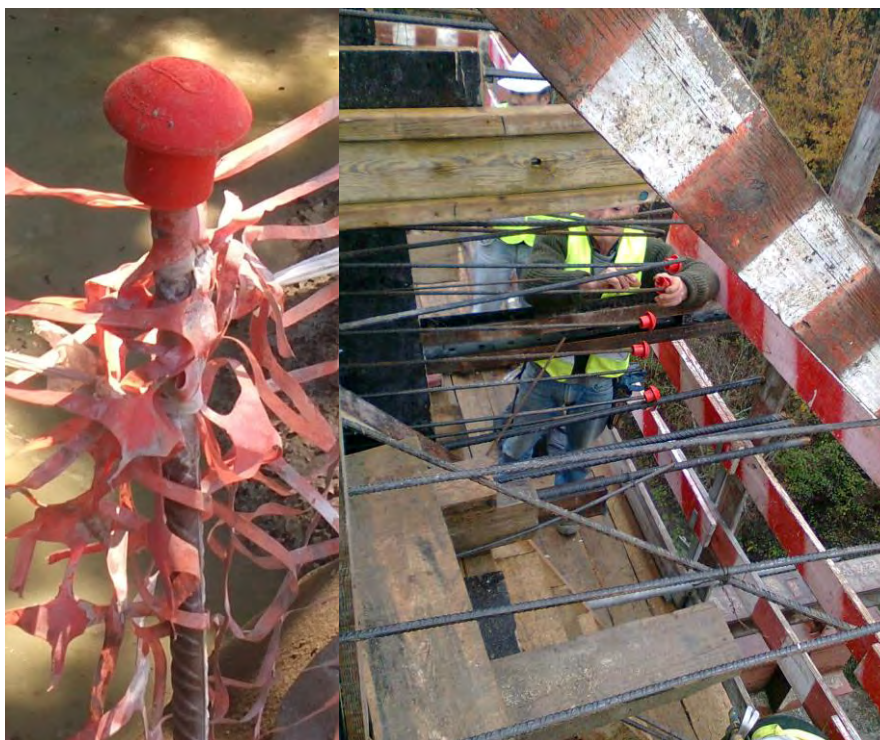


Figura 58 - Proteção do tipo cogumelo

A falta deste tipo de proteção nos ferros representa um elevado risco de corte e perfuração. No empreendimento em causa foi notada a falta destes elementos nos ferros em espera.





Figura 59 - Ferros de espera sem proteção na zona da escada de acesso

- ✓ Prevenir o risco de:

Choque contra objetos imóveis;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

10) Formar e informar os trabalhadores:

A montagem da armadura é apoiada por meios mecânicos de elevação de cargas, sendo a possibilidade de entaladela ou esmagamento de qualquer parte do corpo bastante elevada. Os trabalhadores devem encontrar-se bastantes concentrados e atentos às operações, comunicando gestualmente ou através de sinais sonoros com o manuseador da carga. As operações de montagem devem ser efetuadas apenas por trabalhadores com a formação adequada.

- ✓ Prevenir o risco de:

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

11) Iluminar locais de intervenção:

Uma iluminação desadequada na zona de trabalhos é um risco que poderá dar origem a um acidente de trabalho ou a doenças profissionais. Esta medida aplica-se nos trabalhos de armadura no interior das aduelas.

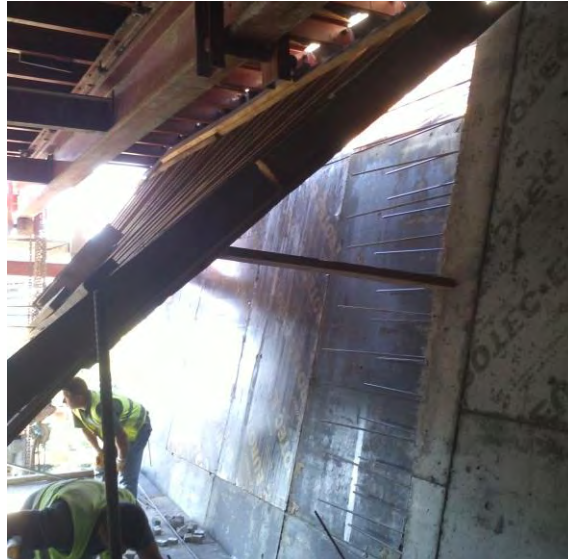


Figura 60 - Preparação dos trabalhos de armação da alma da viga

✓ Prevenir o risco de:

Marcha sobre objetos;

Choque contra objetos imóveis;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

12) É extremamente proibido trepar através dos elementos armados:

Sempre que seja necessário o acesso a um nível superior/inferior, este deve ser feito pelos meios com esse fim: escadas de acesso, escadas de mão devidamente estabilizadas; e não pelos varões de armadura salientes (varões de espera) como se pode verificar na figura seguinte.



Figura 61 - Varões de espera

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

13) Verificar o estado de manutenção e conservação dos componentes a montar:

Todos os componentes e equipamentos a usar em obra deverão ser inspecionados antes da sua colocação em obra.

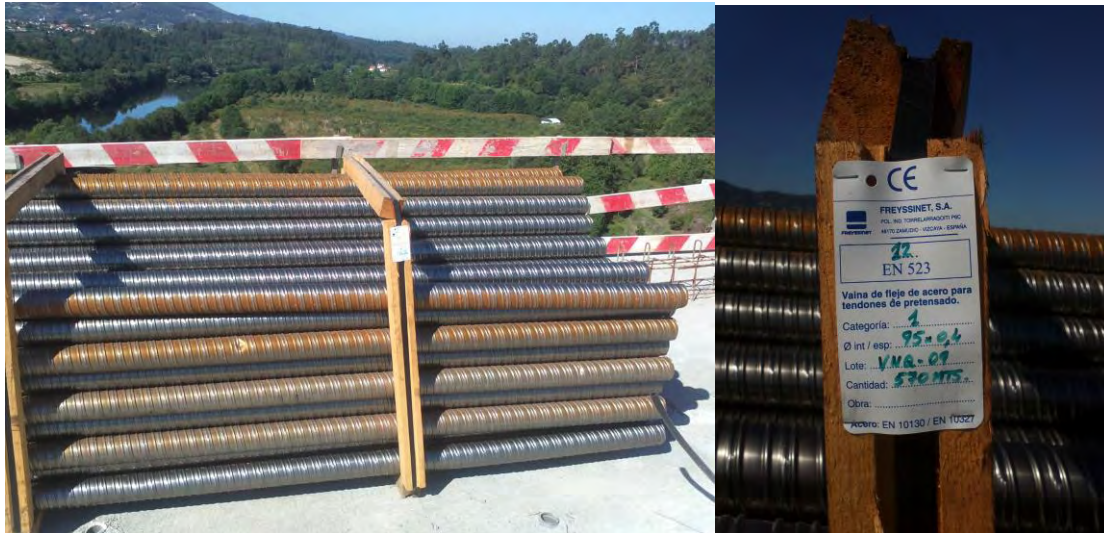


Figura 62 - Bãinhas de pré-esforço



Figura 63 - Cabos de pré-esforço

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

14) Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta:

São vários os fatores de risco que tornam a movimentação manual de cargas perigosa e que na maioria dos casos causam lesões lombares graves. A elevação manual de cargas deve ser evitada, recorrendo-se a equipamento elétrico ou mecânico para o efeito. Se assim não for possível, os trabalhadores devem estar informados sobre técnicas de movimentação corretas.

Ver ponto 10 das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

15) Colocar óculos de proteção quando se procede ao corte dos cabos de pré-esforço:

Sendo os olhos os órgãos mais sensíveis do corpo humano, estes devem ser protegidos contra o impacto de partículas libertadas no corte dos cabos. Esta proteção é conferida ao trabalhador pelo uso de óculos de proteção.

No empreendimento em causa são necessários dois tipos de óculos de proteção:

- Óculos de soldador: tem como objetivo proteger o trabalhador contra as radiações e luminosidade, e contra os respingos e faúlhas de solda. As lentes são removíveis, podendo-se assim adequar a tonalidade conforme as necessidades do serviço;



Figura 64 - Óculos de solda

- Óculos contra impactos: têm como principal característica a resistência ao impacto, que lhe é conferida através das lentes, que podem ser de resina sintética, ou de cristal ótico endurecido por tratamento térmico.





Figura 65 - Óculos de proteção

- ✓ Prevenir o risco de:

Projeção de partículas.

16) Utilizar luvas de proteção durante a colocação das bainhas de pré-esforço:

Neste tipo de trabalhos, as mãos são a parte do corpo que mais lesões registam em acidentes de trabalho, visto serem estas que estão mais próximas do risco.

As luvas mais aconselháveis na montagem de armaduras são as de couro que conferem uma proteção mecânica e térmica.



Figura 66 - Luvas de couro

- ✓ Prevenir o risco de:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

17) Os desperdícios (pontas, arames, recortes...) devem ser acondicionados em contentores específicos e, periodicamente, devem ser enviados para o exterior:

É da responsabilidade dos empregadores a delimitação de zonas para armazenar, eliminar, reciclar ou evacuar resíduos e escombros.



Figura 67 - Zona de armazenamento de sucatas

- ✓ Prevenir o risco de:

Marcha sobre objetos;

Choques contra objetos imóveis;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

### 3.2.4. Betonagem

- Equipamentos:
  - Grua automóvel;
  - Grua torre;
  - Gerador;
  - Bomba automóvel;
  - Camiões betoneira;
  - Vibradores de betão;
  - Ferramentas manuais.
- Meios humanos:
  - Encarregado;
  - Chefe de equipa;
  - Serventes;

Manobrador;

Motoristas.

- Perigos e riscos associados:

➤ Atividade: Betonagem do tabuleiro

Betonagem:

Queda de pessoas em altura;

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Projeção de fragmentos ou partículas;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos;

Contatos elétricos;

Atropelamento ou choque de veículos;

Exposição ao ruído;

Exposição a Vibrações.

Vibração do Betão:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Exposição a vibrações;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

Espalhamento do betão:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

Tabela 6 - Avaliação de riscos da betonagem do tabuleiro

| NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO RESPECTIVOS ACESSOS |           |   |                       |                   |                    |  |
|--|-----------|---|-----------------------|-------------------|--------------------|--|
| Identificação dos perigos e Avaliação dos Riscos                                   |           |   |                       |                   |                    |  |
| Aplicação do método das matrizes – Betonagem do Tabuleiro                          |           |   |                       |                   |                    |  |
| Atividade  | Perigos   | Riscos  | Probabilidade (1 a 5) | Gravidade (1 a 5) | Magnitude de Risco | Medidas Preventivas  |
| Betonagem do tabuleiro   | Betonagem | Queda de pessoas em altura                            | 3                     | 5                 | 15                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de ser iniciada a betonagem, proceder ao preenchimento das listas de verificação e entregar ao CSO/Fiscalização;</li> <li>• Plataformas de trabalho deverão estar totalmente assoalhadas e possuir guarda-corpos com 3 níveis na sua periferia;</li> <li>• Verificar o correto aperto e ligação dos painéis de cofragem;</li> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, botas de borracha com biqueira e palmilha de aço, luvas e óculos de proteção);</li> <li>• Verificar a velocidade do vento com anemómetro, e suspender as tarefas caso se</li> </ul> |
|  |           | Queda de pessoas ao mesmo nível                       | 4                     | 3                 | 12                 |  |
|  |           | Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural | 2                     | 5                 | 10V                |  |
|  |           | Queda de objetos em manipulação                       | 4                     | 4                 | 16                 |  |



|  |  |  |   |   |    |  |
|--|--|--|---|---|----|--|
|  |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas                   | 3 | 4 | 12 | <p>apresentem ventos com velocidades superiores a 115 km/h;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>• A zona por baixo dos tabuleiros deve-se encontrar delimitada e sinalizada com rede laranja ou no caso da zona do Rio Lima, deverão ser colocadas boias de sinalização a delimitar o canal fluvial;</li> <li>• Vigiar constantemente os trabalhos e interrompê-los sempre que se detecte algo anormal que possa constituir um risco;</li> <li>• Nos ferros de espera que interfiram com as zonas de trabalho e circulação, colocar cápsulas de proteção;</li> <li>• Antes da betonagem verificar o sistema de cofragem/escoramento, assegurando a</li> </ul> |
|  |  | Projeção de fragmentos ou partículas                           | 3 | 3 | 9  |  |
|  |  | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 5 | 4 | 20 |  |
|  |  | Contatos elétricos   | 1 | 2 | 2  |  |

|  |                   |                                     |   |   |     |   |
|--|-------------------|-------------------------------------|---|---|-----|---|
|  |                   | Atropelamento ou choque de veículos | 2 | 5 | 10V | <p>conformidade do mesmo de acordo com o estipulado em projeto;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O comportamento da cofragem deve ser constantemente vigiado suspendendo a betonagem sempre que se detecte alguma falha, sendo estes retomados após o restabelecimento da estabilidade e solidez necessárias;</li> <li>• É proibida a presença de trabalhadores no raio de ações das auto betoneiras e da lança da autobomba. Estas devem estar munidas de sinais sonoros de marcha atrás e pirilampo;</li> <li>• É Proibida a presença de trabalhadores em frente à manga de distribuição de betão;</li> </ul> |
|  |                   | Exposição ao ruído                  | 3 | 3 | 9   |   |
|  |                   | Exposição a vibrações               | 1 | 1 | 1   |   |
|  | Vibração do betão | Queda de pessoas ao mesmo nível     | 5 | 3 | 15  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Verificar o estado de conservação da rede</li> </ul>   |

|  |                       |  |   |   |    |   |
|--|-----------------------|--|---|---|----|---|
|  |                       | Exposição a vibrações  | 5 | 4 | 20 | <p>elétrica e a ligação à terra dos geradores;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os vibradores de betão, equipamentos elétricos e respectivos cabos de ligação, devem-se encontrar em bom estado e protegidos por disjuntores diferenciais de 30mA.</li> </ul> |
|  |                       | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 5 | 4 | 20 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formar e informar os trabalhadores;</li> <li>Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul>   |
|  | Espalhamento do betão | Queda de pessoas ao mesmo nível                                | 2 | 2 | 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, óculos e luvas, botas de borracha com biqueira e palmilha de aço);</li> </ul>  |
|  |                       | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 4 | 3 | 12 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul>  |

### 3.2.4.1. Medidas preventivas

1) Antes de ser iniciada a betonagem, proceder ao preenchimento das listas de verificação e entregar ao CSO/Fiscalização:

Tem como objetivo a deteção atempada de anomalias e a sugestão de melhorias necessárias para colocar o nível de risco dentro dos limites aceitáveis.

Muitas das vezes estas listas de verificação eram realizadas em conjunto com o CSO/Fiscalização.

✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos.

2) Plataformas de trabalho deverão estar totalmente assoalhadas e possuir guarda-corpos com 3 níveis na sua periferia:

Como referido no ponto 1 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A., toda a zona de trabalhos deve estar munida de guarda-corpos na sua periferia.



Figura 68 - Trabalhos de betonagem com guarda-corpos na sua periferia

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

3) Verificar o correto aperto e ligação dos painéis de cofragem:

Como referido na análise das medidas preventivas do processo de cofragem, antes da betonagem, deve ser verificado o travamento horizontal da cofragem com varões roscados. Esta verificação está mencionada na “*Lista de verificação: execução de aduelas recorrendo a carros de avanço*” como se pode averiguar no Anexo IV.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.

4) Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, botas de borracha com biqueira e palmilha de aço, luvas e óculos de proteção):

É obrigatório o uso do capacete, botas de biqueira e palmilha de aço, colete refletor e outros EPI que sejam necessários para a tarefa em causa, por parte de todos os presentes em obra.

Todos os trabalhadores deverão proteger-se dos agentes nocivos constituintes do cimento através da utilização de galochas e luvas de PVC. A exposição prolongada a produtos como o cimento e o óleo descofrante poderá dar origem a queimaduras químicas, nomeadamente dermatoses.

Nos trabalhos de vibração do betão, os níveis de ruído são bastante elevados e repetitivos. Assim sendo, todos os trabalhadores deverão recorrer a equipamentos para proteção do aparelho auditivo.

- ✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos (obrigatório em qualquer atividade).

5) Verificar a velocidade do vento com anemómetro, e suspender as tarefas caso se apresentem ventos com velocidades superiores a 115 km/h:

Quando os ventos apresentarem velocidades iguais ou superiores a 115 km/h, os trabalhos de manipulação de cargas através da grua deverão ser interrompidos, de maneira a prevenir o risco de desequilíbrio e queda da mesma.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

6) Manter frente de obra organizada e arrumada:

É da responsabilidade dos empregadores garantir que o estaleiro é mantido organizado de modo a preservar as boas condições de acesso, deslocação e circulação em segurança, em todos os postos de trabalho.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível.

7) A zona por baixo dos tabuleiros deve-se encontrar delimitada e sinalizada com rede laranja ou no caso da zona do Rio Lima, deverão ser colocadas boias de sinalização a delimitar o canal fluvial:

As zonas perigosas ou interditas, devem ser delimitadas sempre que possível e necessário, através de redes de polietileno cor laranja com 0,90 m – 1,20 m de altura, com a identificação dos perigos. O recurso a “fitas com barras branca e vermelha” só devem ser aplicadas quando expressamente autorizados pela Fiscalização.



Figura 69 - Zonas delimitadas com devida identificação do perigo

Visto a zona de trabalhos “invadir” uma Ecovia local, toda a zona teve de ser previamente protegida e sinalizada por forma a proporcionar condições de segurança adequadas aos transeuntes.



Figura 70 – Ecovia protegida e sinalizada

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Projeção de fragmentos ou partículas.

8) Vigiar constantemente os trabalhos e interrompê-los sempre que se detete algo anormal que possa constituir um risco:

Esta é uma medida aplicável a todos os riscos presentes. É um dever de todos os intervenientes na obra.

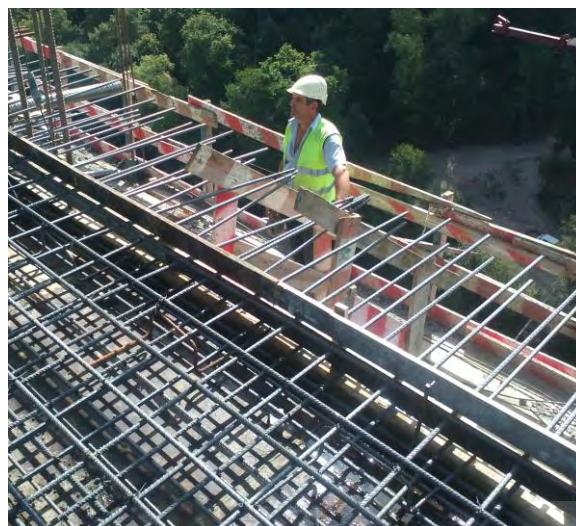


Figura 71 - Encarregado de obra a vigiar os trabalhos de betonagem

✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos.



9) Nos ferros de espera que interfiram com as zonas de trabalho e circulação, colocar cápsulas de proteção:

As pontas dos ferros em espera deverão ser cortadas ou devidamente protegidas (proteção do tipo cogumelo).

A falta deste tipo de proteção nos ferros representa um elevado risco de corte e perfuração.

✓ Prevenir o risco de:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

10) Antes da betonagem verificar o sistema de cofragem/escoramento, assegurando a conformidade do mesmo de acordo com o estipulado em projeto:

Como referido na análise das medidas preventivas do processo de cofragem, antes da betonagem, deve ser verificado o travamento horizontal da cofragem com varões roscados. Esta verificação está mencionada na “*Lista de verificação: execução de aduelas recorrendo a carros de avanço*” como se pode averiguar no Anexo IV.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

11) O comportamento da cofragem deve ser constantemente vigiado suspendendo a betonagem sempre que se detete alguma falha, sendo estes retomados após o restabelecimento da estabilidade e solidez necessárias:

Devido ao peso aplicado na cofragem durante a betonagem, esta deverá ser monitorizada de maneira a que qualquer irregularidade seja logo apontada e reparada, prevenindo o risco de desmoronamento da estrutura da cofragem.

✓ Prevenir o risco de:

Projeção de fragmentos ou partículas;

Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural.



12) É proibida a presença de trabalhadores no raio de ações das auto betoneiras e da lança da autobomba. Estas devem estar munidas de sinais sonoros de marcha atrás e pirilampo:

Os condutores deverão garantir a não aproximação de pessoas no raio de atuação das máquinas, utilizando sinais sonoros (buzina) como alerta, especialmente antes de iniciar a manobra de marcha atrás.



Figura 72 – Autobomba e auto betoneira sem presença de trabalhadores

✓ Prevenir o risco de:

Atropelamento ou choque de veículos.

13) É Proibida a presença de trabalhadores em frente à manga de distribuição de betão:

A projeção de partículas como a brita (constituente do betão) de diferentes tamanhos, poderá representar um risco de lesão para o trabalhador exposto em frente à manga de distribuição.



Figura 73 - Trabalhador a manusear a manga de descarga

- ✓ Prevenir o risco de:

Projeção de fragmentos ou partículas.

14) Verificar o estado de conservação da rede elétrica e a ligação à terra dos geradores:

Devido ao perigo de eletrocussão, os disjuntores diferenciais e os cabos elétricos devem ser verificados semanalmente. Os cabos elétricos devem se encontrar em locais onde não sofram esforços mecânicos que os possam danificar. Qualquer anomalia detetada deverá ser reparada, de forma a assegurar a segurança da instalação, dos trabalhadores e de terceiros. Caso tal não seja possível, os equipamentos ou circuito deverão ser retirados de serviço.

Deve ser garantida uma rede de terra (fio de terra amarelo e verde) com resistência máxima de 10 ohm.

Os quadros elétricos e pimenteiros de obra devem apresentar sinais de aviso de perigo.



Figura 74 - Pimenteiro com sinal de "Perigo de electrocussão"

- ✓ Prevenir o risco de:

Contatos elétricos.

15) Os vibradores de betão, equipamentos elétricos e respetivos cabos de ligação, devem-se encontrar em bom estado e protegidos por disjuntores diferenciais de 30mA:

Como referido no ponto anterior, os disjuntores diferenciais e os cabos elétricos devem ser verificados semanalmente. Os equipamentos que apresentem cortes ou rasgadelas no isolamento, deverão ser reparados ou retirados de serviço.

Todas as saídas dos quadros deverão estar munidas de disjuntores térmicos e diferenciais de 30 mA, de maneira a prevenir curtos circuitos e sobreaquecimentos com consequentes avarias de equipamentos elétricos.

- ✓ Prevenir o risco de:

Contatos elétricos.

16) Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta:

São vários os fatores de risco que tornam a movimentação manual de cargas perigosa e que na maioria dos casos causam lesões lombares graves. A elevação manual de cargas deve ser evitada, recorrendo-se a equipamento elétrico ou mecânico para o efeito. Se assim não for possível, os trabalhadores devem estar informados sobre técnicas de movimentação corretas.

Ver ponto 10 das medidas preventivas da montagem dos C. A..

É necessário efetuar um elevado esforço físico na descarga do betão, seja a carregar a manga de descarga ou a fazer o acabamento de superfície do banzo inferior da viga caixão. Os trabalhadores encarregues destes trabalhos deverão ter em atenção as posturas inadequadas, trocando de posto sempre que necessário.



Figura 75 - Sobre-esforços e posturas inadequadas no transporte da manga de descarga



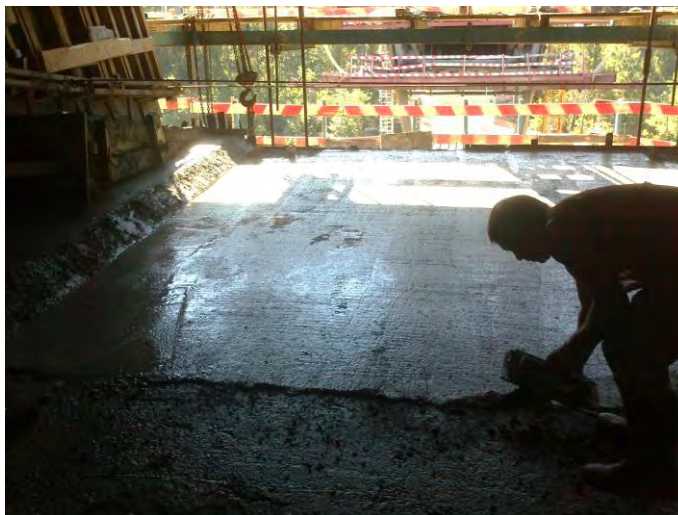


Figura 76 - Acabamento de superfície do banzo inferior da viga caixão

✓ Prevenir o risco de:

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

17) Formar e informar os trabalhadores:

Os trabalhadores responsáveis pela vibração do betão deverão rodar periodicamente entre si, de modo a evitar exposições prolongadas a vibrações.



Figura 77 - Trabalhadores a realizar a vibração do betão

✓ Prevenir o risco de:

Exposição a vibrações.

### **3.2.5. Descofragem**

- Equipamentos:
  - Grua automóvel;
  - Grua torre;
  - Gerador;
  - Ferramentas manuais.
  
- Meios humanos:
  - Encarregado;
  - Chefe de equipa;
  - Carpinteiros;
  - Serventes;
  - Manobrador;
  - Motoristas.
  
- Perigos e riscos associados:

➤ Atividade: Descofragem

Extração dos painéis de cofragem:

- Queda de pessoas em altura
- Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural;
- Queda de objetos em manipulação;
- Choques ou pancadas por objetos móveis;
- Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;
- Projeção de fragmentos ou partículas;
- Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;
- Exposição a vibrações.

Movimentação dos painéis de cofragem:

- Queda de pessoas ao mesmo nível;

Choques ou pancadas por objetos móveis;

Marcha sobre objetos;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

Tabela 7 – Avaliação de riscos da descofragem

| NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO RESPECTIVOS ACESSOS |                                  |   |                       |                   |                    |   |
|--|----------------------------------|---|-----------------------|-------------------|--------------------|---|
| Identificação dos perigos e Avaliação dos Riscos                                   |                                  |   |                       |                   |                    |   |
| Aplicação do método das matrizes – Descofragem                                     |                                  |   |                       |                   |                    |   |
| Atividade  | Perigos                          | Riscos  | Probabilidade (1 a 5) | Gravidade (1 a 5) | Magnitude de Risco | Medidas Preventivas   |
| Descofragem  | Extração dos painéis de cofragem | Queda de pessoas em altura                            | 3                     | 5                 | 15                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>Durante as operações procurar reduzir ao máximo as possíveis situações de risco;</li> <li>Descolar e arraiar os painéis de cofragem à medida que vão ficando livres das amarrações ou prumos. Em nenhum caso, se deve ir retirando prumos ou outros elementos de sustentação da cofragem esperando que o peso próprio dos painéis</li> </ul> |
|  |                                  | Queda de objetos por desabamento ou rotura estrutural | 3                     | 4                 | 12                 |   |
|  |                                  | Queda de objetos em manipulação                       | 4                     | 4                 | 16                 |   |
|  |                                  | Choques ou pancadas por objetos móveis                | 1                     | 1                 | 1                  |   |

|  |  |  |   |   |    |   |
|--|--|--|---|---|----|---|
|  |  | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas   | 3 | 2 | 6  | <p>provoque a sua descolagem e queda livre no solo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não permitir o arranque (descolagem) dos painéis de cofragem com o auxílio dos meios de movimentação mecânica.</li> <li>• Descofragem efetuada com recurso a “arranca pregos” ou “pé de cabra”</li> <li>• Os pregos existentes nos painéis usados devem ser retirados ou batidos;</li> <li>• As plataformas de trabalho devem encontrar-se perfeitamente assoalhadas e possuir guarda-corpos com 3 níveis na sua periferia;</li> </ul> |
|  |  | Projeção de fragmentos ou partículas           | 2 | 2 | 4  |   |
|  |  | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 1 | 3 | 3  |   |
|  |  | Exposição a vibrações                          | 4 | 3 | 12 |   |



|  |                                      |  |   |   |    |   |
|--|--------------------------------------|--|---|---|----|---|
|  | Movimentação dos painéis de cofragem | Queda de pessoas ao mesmo nível                                | 4 | 2 | 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Na receção dos painéis, estes devem ser posicionados com recurso a cordas guia;</li> <li>• Verificar estabilidade da grua automóvel;</li> <li>• Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação das cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado de utilização;</li> <li>• Verificar a correta amarração dos painéis de cofragem antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração;</li> <li>• Delimitação de uma zona de armazém para os painéis.</li> <li>• Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul> |
|  |                                      | Choques ou pancadas por objetos móveis                         | 2 | 1 | 2  |   |
|  |                                      | Marcha sobre objetos   | 1 | 2 | 2  |   |
|  |                                      | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 5 | 4 | 20 |   |

### 3.2.5.1. Medidas preventivas

1) Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço):

É obrigatório o uso do capacete, botas de biqueira e palmilha de aço, colete refletor e outros EPI que sejam necessários para a tarefa em causa, por parte de todos os presentes em obra.

Nas operações de descofragem é necessário o recurso a luvas de proteção.

✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos (obrigatório em qualquer atividade).

2) Manter frente de obra organizada e arrumada:

É da responsabilidade dos empregadores garantir que o estaleiro é mantido organizado de modo a preservar as boas condições de acesso, deslocação e circulação em segurança, em todos os postos de trabalho.

Os empregadores são também responsáveis pela delimitação de zonas para armazenar, eliminar, reciclar ou evacuar resíduos e escombros.

✓ Prevenir o risco de:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

3) Durante as operações procurar reduzir ao máximo as possíveis situações de risco:

É da competência de todos os intervenientes na execução da empreitada a todos os níveis, cumprir e garantir o cumprimento das determinações que constam no PSS vigente.

Todos os trabalhadores devem, segundo o artigo 17º do Decreto-Lei nº102/2009, de 10 de setembro, comunicar de imediato todas as avarias e deficiências detetadas por si, susceptíveis de originarem perigo grave e iminente, como qualquer defeito observado nos sistemas de proteção. Esta comunicação deverá ser feita ao seu superior hierárquico ou ao trabalhador nomeado para as funções nos domínios da segurança e saúde no local de trabalho.

Nos casos de perigo grave e iminente deverão ser adotadas medidas e instruções previamente indicadas para tal situação.

Os trabalhadores não poderão ser lesados pelo afastamento do seu posto de trabalho ou de uma área perigosa, nem por adotar medidas para a sua segurança ou para a segurança de outrem.

- ✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos.

4) Descolar e arraiar os painéis de cofragem à medida que vão ficando livres das amarrações ou prumos. Em nenhum caso, se deve ir retirando prumos ou outros elementos de sustentação da cofragem esperando que o peso próprio dos painéis provoque a sua descolagem e queda livre no solo:

O processo de descofragem consiste nas seguintes quatro fases:

- a) As ancoragens horizontais feitas por varões dywidag, que atravessam a alma da viga caixão, são desapertadas e retiradas a partir do interior da aduela com recurso a uma escada de mão devidamente estabilizada, ou pelo exterior recorrendo às plataformas de trabalho superior e inferior (Ver ponto 12 – medidas preventivas do processo de Cofragem);



Figura 78 - Movimentação da estrutura de cofragem no processo de descofragem

- b) As cofragens interiores e exteriores são afastadas do betão;
- c) A cofragem interior é fixa com cadernais;
- d) Retirada das ancoragens verticais efetuadas com varões dywidag e abaixamento da cofragem através de cadernais a partir da laje superior equipada com guarda-corpos.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

5) Não permitir o arranque (descolagem) dos painéis de cofragem com o auxílio dos meios de movimentação mecânica:

O recurso a meios de movimentação mecânicos para a descolagem dos painéis de cofragem pode originar o colapso da estrutura de cofragem.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos por desabamento ou desmoronamento;

Queda de objetos em manipulação;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

6) Descofragem efetuada com recurso a “arranca pregos” ou “pé de cabra”:

A descofragem deve ser realizada com recurso a “arranca pregos” ou “pés de cabra” com dimensão suficiente para alavancar os painéis sem risco de sobre-esforço para os trabalhadores.

Como foi referido no ponto anterior, o recurso a meios mecânicos para o arranque dos painéis é proibido.

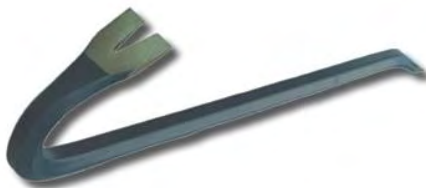


Figura 79 – Ferramenta "Arranca pregos" ou "pé de cabra"

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos por desabamento ou desmoronamento;

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

- 7) Os pregos existentes nos painéis usados devem ser retirados ou batidos:

Os pregos existentes nos painéis devem ser retirados ou batidos de forma a prevenir o risco de corte e/ou perfuração.



Figura 80 – Má prática observada em obra

- ✓ Prevenir o risco de:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;

Marcha sobre objetos.

- 8) As plataformas de trabalho devem encontrar-se perfeitamente assoalhadas e possuir guarda-corpos com 3 níveis na sua periferia:

Como referido anteriormente no ponto 4 destas mesmas medidas preventivas, para desapertar as ancoragens horizontais feitas por varões dywidag, os trabalhadores deverão utilizar as várias plataformas disponíveis para o efeito. Estas devem se encontrar em bom estado de conservação e munidas de guarda corpos em toda a periferia como se pode verificar na Figura 78.

- ✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

9) Na receção dos painéis, estes devem ser posicionados com recurso a cordas guia:

Os painéis que apresentem ainda condições de reutilização devem ser guardados e conservados. A sua movimentação é feita com recurso à grua, sendo posicionados com recurso a uma corda guia.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Choques ou pancadas por objetos móveis;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos.

10) Verificar a estabilidade da grua automóvel:

A estabilidade da grua automóvel é conferida através de elementos estabilizadores que consistem em braços extensíveis existentes nos extremos do chassi. Estes permitem elevar a máquina e sustentá-la, aumentando a área de sustentação consoante a extensão dos braços, melhorando assim a repartição das cargas.

O terreno onde assentam os estabilizadores deverá ter resistência suficiente e ser pouco irregular de modo a manter a máquina nivelada.

Verificar o bloqueio do travão de mão e da suspensão do veículo antes da realização dos trabalhos, mantendo-a rígida de modo a que a plataforma base se mantenha na posição horizontal durante a execução dos trabalhos.

As manobras com cargas em movimento deverão ser feitas suavemente, sem grandes oscilações, de modo a garantir a estabilidade da máquina.

Devem ser levadas em consideração as condições impostas pelo fabricante, no que toca a capacidade de elevação de carga, sendo por isso obrigatória a afixação do diagrama de cargas nalgum local da cabine de comando da máquina.

Em caso de se notar alguma irregularidade nos trabalhos estes devem ser imediatamente interrompidos.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

11) Verificar se os acessórios de elevação utilizados para a movimentação das cargas são os adequados para o trabalho a realizar e se se encontram em bom estado de utilização:

Medida descrita no ponto 5 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

12) Verificar a correta amarração dos painéis de cofragem antes de os movimentar, garantindo pelo menos dois pontos de amarração:

Medida descrita no ponto 7 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação.

13) Delimitação de uma zona de armazém para os painéis:

Os painéis que apresentem ainda condições de reutilização devem ser guardados e conservados. As zonas de trabalho devem-se encontrar desimpedidas.

✓ Prevenir o risco de:

Marcha sobre objetos.

14) Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta:

São vários os fatores de risco que tornam a movimentação manual de cargas perigosa e que na maioria dos casos causam lesões lombares graves. A elevação manual de cargas deve ser evitada, recorrendo-se a equipamento elétrico ou mecânico para o efeito. Se assim não for possível, os trabalhadores devem estar informados sobre técnicas de movimentação corretas.

Ver ponto 10 das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

### 3.2.6. Pré-esforço

- Máquinas utilizadas:
  - Grua torre;
  - Grua automóvel;
  - Gerador;
  - Macaco hidráulico;
  - Ferramentas manuais.
  
- Meios humanos:
  - Encarregado;
  - Chefe de equipa;
  - Armadores de ferro;
  - Serventes;
  - Manobrador;
  - Motoristas.
  
- Perigos e riscos associados:

➤ Atividade: Pré-esforço do tabuleiro

Movimentação do macaco hidráulico:

- Queda de pessoas em altura;
- Queda de pessoas ao mesmo nível;
- Queda de objetos em manipulação;
- Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;
- Choques ou pancadas por objetos móveis.

Pré-esforço dos cabos de aço:

- Queda de pessoas em altura;
- Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas;
- Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;



Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

Tabela 8 – Avaliação de riscos do Pré-esforço do tabuleiro

| NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO RESPECTIVOS ACESSOS |                                   |  |                       |                   |                    |  |
|--|-----------------------------------|--|-----------------------|-------------------|--------------------|--|
| Identificação dos perigos e Avaliação dos Riscos                                   |                                   |  |                       |                   |                    |  |
| Aplicação do método das matrizes – Pré-esforço do tabuleiro                        |                                   |  |                       |                   |                    |  |
| Atividade  | Perigos                           | Riscos   | Probabilidade (1 a 5) | Gravidade (1 a 5) | Magnitude de Risco | Medidas Preventivas  |
| Pré-esforço do tabuleiro   | Movimentação do macaco hidráulico | Queda de pessoas em altura                     | 2                     | 4                 | 8                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>Zona de trabalhos munida de guarda-corpos;</li> <li>Manter frente de obra organizada e arrumada;</li> <li>Utilização de corda guia para a movimentação do macaco hidráulico;</li> <li>Verificar o bom estado dos pontos de elevação da estrutura do macaco hidráulico, bem como o bom estado dos acessórios de elevação;</li> <li>A elevação e o correto posicionamento do macaco hidráulico deve ser previamente combinado com o gruista;</li> </ul> |
|  |                                   | Queda de pessoas ao mesmo nível                | 3                     | 2                 | 6                  |  |
|  |                                   | Queda de objetos em manipulação                | 4                     | 5                 | 20                 |  |
|  |                                   | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos | 2                     | 3                 | 6                  |  |
|  |                                   | Choques ou pancadas por objetos móveis         | 2                     | 2                 | 4                  |  |

|                              |  |   |   |    |   |  |
|------------------------------|--|---|---|----|---|--|
|                              |  |   |   |    |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfeito entendimento gestual entre trabalhadores e gruísta.</li> </ul> |
| Pré-esforço dos cabos de aço | Queda de pessoas em altura                                     | 3 | 5 | 15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço);</li> <li>• Nos ferros de espera que interfiram com as zonas de trabalho e circulação, colocar cápsulas de proteção;</li> <li>• Iluminar locais de intervenção (no caso de pré-esforço inferior);</li> <li>• Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta.</li> </ul> |  |
|                              | Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas                   | 5 | 2 | 10 |   |  |
|                              | Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos                 | 2 | 3 | 6  |   |  |
|                              | Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos | 5 | 4 | 20 |   |  |

### 3.2.6.1. Medidas preventivas

1) Trabalhadores devidamente equipados com os EPI (capacete, luvas, botas de biqueira e palmilha de aço):

É obrigatório o uso do capacete, botas de biqueira e palmilha de aço, colete refletor e outros EPI que sejam necessários para a tarefa em causa, por parte de todos os presentes em obra.

✓ Prevenir o risco de:

Aplicável a todos os riscos (obrigatório em qualquer atividade).

2) Zona de trabalhos munida de guarda-corpos:

Como referido no ponto 1 da análise das medidas preventivas da montagem dos C. A., toda a zona de trabalhos de pré-esforço realizados no exterior, deve estar munida de guarda-corpos na sua periferia.



Figura 81 – Zona de trabalhos de pré-esforço no exterior munida de guarda-corpos

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas em altura.

3) Manter frente de obra organizada e arrumada:

É da responsabilidade dos empregadores garantir que o estaleiro é mantido organizado de modo a preservar as boas condições de acesso, deslocação e circulação em segurança, em todos os postos de trabalho.

Os empregadores são também responsáveis pela delimitação de zonas para armazenar, eliminar, reciclar ou evacuar resíduos e escombros.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Entaladela ou esmagamento por ou entre objetos;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

4) Utilização de corda guia para a movimentação do macaco hidráulico:

Nos trabalhos de pré-esforço realizados no exterior, o macaco hidráulico é transportado com recurso à grua torre. Como se pode verificar na Figura 82, este não está a ser conduzido por uma corda guia, situação que foi prontamente resolvida após os trabalhadores terem sido alertados por parte do CSO.



Figura 82 – Transporte do macaco hidráulico



Figura 83 – Transporte do macaco hidráulico munido de corda guia

No interior da viga caixão, o macaco hidráulico é conduzido por uma corda de aço previamente instalada no banzo superior, como demonstra a Figura 84.



Figura 84 – Corda condutora do macaco hidráulico

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Entaladela ou esmagamento entre objetos;

Choques ou pancadas por objetos móveis.

5) Verificar o bom estado dos pontos de elevação da estrutura do macaco hidráulico, bem como o bom estado dos acessórios de elevação:

Como referido anteriormente, a verificação do estado de conservação dos elementos a elevar é fundamental, tendo como principal objetivo a prevenção da queda dos mesmos por deficiências nos suportes de elevação.

Na empreitada em estudo, decorreu um incidente previamente à operação de tensionamento dos cabos referentes à aduela 2 do Pilar P3, onde decorria a elevação e posicionamento do macaco hidráulico demonstrado na Figura 85, com recurso à grua torre.



Figura 85 – Macaco hidráulico

Quando o macaco hidráulico se encontrava perto da sua posição final para a execução do tensionamento, a braçadeira traseira da balança de suporte do macaco partiu-se, originando a torção e rutura da braçadeira frontal com o desequilíbrio (Figura 86). O equipamento caiu cerca de 30 metros de altura, embatendo no solo junto ao pilar.



Figura 86 – Balança do macaco hidráulico após o incidente

Após análise do incidente denotou-se que este foi causado pela rotura da soldadura de união da braçadeira traseira ao corpo da balança e/ou fadiga do material. Porém, não foi notada qualquer anomalia na última revisão efetuada ao macaco hidráulico 3 meses antes do incidente.

Na reparação do equipamento foram tomadas ações corretivas/preventivas de forma a impedir a repetição deste tipo de incidente: após a substituição das braçadeiras do corpo da balança,



foi introduzido um cabo de aço (linha de vida do macaco hidráulico) devidamente dimensionado, reforçando a segurança em caso de falha mecânica e humana.



Figura 87 – Macaco hidráulico munido de balança e cabo de aço

Após a reparação, foi realizado um relatório de não-conformidade onde foi descrito o incidente, as ações corretivas/preventivas levadas a cabo e também os ensaios de teste a essas mesmas ações.

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Entaladela ou esmagamento entre objetos;

Choques ou pancadas por objetos móveis.

6) A elevação e o correto posicionamento do macaco hidráulico devem ser previamente combinados com o gruista:

A movimentação de cargas com recurso a meios mecânicos (grua) deve ser realizada apenas por pessoas com formação para tal. É necessário o perfeito entendimento entre o sinaleiro (pessoa responsável pela emissão dos sinais gestuais) e o gruista (recetor dos sinais gestuais), como é analisado no ponto seguinte.



✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Entaladela ou esmagamento entre objetos;

Choques ou pancadas por objetos móveis.


7) Perfeito entendimento gestual entre trabalhadores e gruista:





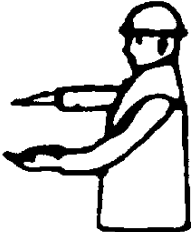
Como definido pelo Decreto-Lei nº 141/95, de 14 de junho, a sinalização gestual consiste num movimento ou numa posição dos braços e das mãos, ou qualquer combinação entre eles, que, de forma codificada, conduz à realização de manobras que constituam risco ou perigo para os trabalhadores.

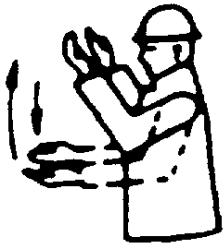

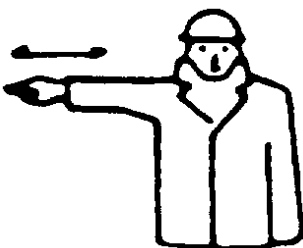
A sinalização gestual deve ir de acordo com o descrito no artigo 14º da Portaria nº 1456-A/95, de 11 de dezembro:

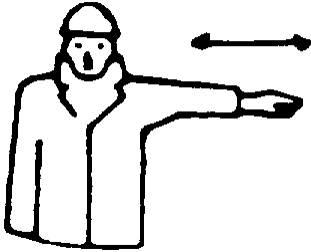

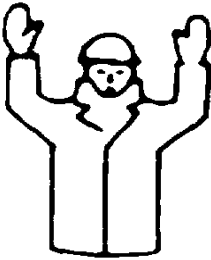
- Deverão ser precisos, simples, amplos, fáceis de compreender e de executar;
- Deverão ser feitos de forma simétrica e simultânea com os dois braços;
- Deverão ser utilizados sinais gestuais normalizados (Tabela 9), podendo haver ligeiras variações que garantam a sua compreensão;
- O sinaleiro deverá seguir visualmente todas as manobras sem se por a ele e aos outros em perigo;
- O recetor dos sinais (operador) deverá reconhecer facilmente o sinaleiro.

Tabela 9 – Interpretação dos sinais gestuais, descrita na Portaria nº 1456-A/95, de 11 de dezembro

|                          | Ilustração  | Significado                         | Descrição  |
|--------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Gestos de carácter geral |  | Início (atenção; comando assumido). | Ambos os braços abertos horizontalmente, palmas das mãos voltadas para a frente. |

|                      |   |                                       |   |
|----------------------|---|---------------------------------------|---|
|                      |    | Stop (interrupção; fim do movimento). | Braço direito levantado, palma da mão direita para a frente.  |
|                      |    | Fim (das operações).                  | Mãos juntas ao nível do peito.  |
| Movimentos verticais |   | Subir.                                | Braço direito estendido para cima, com a palma da mão virada para a frente descrevendo um círculo lentamente. |
|                      |  | Descer.                               | Braço direito estendido para baixo, com a palma da mão virada para dentro descrevendo um círculo lentamente.  |
|                      |  | Distância vertical.                   | Mãos colocadas de modo a indicar a distância.   |

|                        |   |  |   |
|------------------------|---|--|---|
| Movimentos horizontais |    | Avançar.                                     | Ambos os braços dobrados, palmas das mãos voltadas para dentro; os antebraços fazem movimentos lentos em direção ao corpo.                                      |
|                        |   | Recuar.                                      | Ambos os braços dobrados, palmas das mãos voltadas para fora; os antebraços fazem movimentos lentos afastando-se do corpo.                                      |
|                        |  | Para a direita (relativamente ao sinaleiro). | Braço direito estendido mais ou menos horizontalmente, com a palma da mão direita voltada para baixo, fazendo pequenos movimentos lentos na direção pretendida. |

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
|        |    | <p>Para a esquerda (relativamente ao sinaleiro).</p> | <p>Braço esquerdo estendido mais ou menos horizontalmente, com a palma da mão esquerda voltada para baixo, fazendo pequenos movimentos lentos na direção pretendida.</p> |
|        |   | <p>Distância horizontal.</p>                         | <p>Mãos colocadas de modo a indicar a distância.</p>   |
| Perigo |  | <p>Perigo (stop ou paragem de emergência).</p>       | <p>Ambos os braços estendidos para cima com as palmas das mãos voltadas para a frente.</p>   |
|        | <p>—</p>  | <p>Movimento rápido.</p>                             | <p>Os gestos codificados que comandam os movimentos são efetuados com rapidez.</p>   |

|  |   |                  |  |
|--|---|------------------|--|
|  | — | Movimento lento. | Os gestos codificados que comandam os movimentos são efetuados muito lentamente. |
|--|---|------------------|--|

✓ Prevenir o risco de:

Queda de objetos em manipulação;

Entaladela ou esmagamento entre objetos;

Choques ou pancadas por objetos móveis.

8) Nos ferros de espera que interfiram com as zonas de trabalho e circulação, colocar cápsulas de proteção:

As pontas dos ferros em espera deverão ser cortadas ou devidamente protegidas (proteção do tipo cogumelo).

A falta deste tipo de proteção nos ferros representa um elevado risco de corte e perfuração. No empreendimento em causa foi notada a falta destes elementos nos ferros em espera.

✓ Prevenir o risco de:

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

9) Iluminar locais de intervenção (no caso de pré-esforço inferior):

Uma iluminação desadequada na zona de trabalhos é um risco que poderá dar origem a um acidente de trabalho ou a uma doença profissional. A título de exemplo, como já foi referido, a desorganização no interior das aduelas associada à falta de iluminação, poderá, originar quedas graves e outro tipo de lesões por parte dos trabalhadores.



Figura 88 – Trabalhadores a instalar cabos de pré-esforço no interior da viga caixão

✓ Prevenir o risco de:

Queda de pessoas ao mesmo nível;

Pancadas e cortes por objetos ou ferramentas.

10) Garantir que todos os trabalhadores que procedem à elevação manual de cargas mantêm uma postura correta:

São vários os fatores de risco que tornam a movimentação manual de cargas perigosa e que na maioria dos casos causam lesões lombares graves. A elevação manual de cargas deve ser evitada, recorrendo-se a equipamento elétrico ou mecânico para o efeito. Se assim não for possível, os trabalhadores devem estar informados sobre técnicas de movimentação corretas.

Ver ponto 10 das medidas preventivas da montagem dos C. A..

✓ Prevenir o risco de:

Sobre-esforços, posturas inadequadas ou movimentos repetitivos.

## 4. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O método dos avanços sucessivos com recurso a carros de avanço é um sistema bastante benéfico e económico para a construção de pontes, mas a série de ciclos repetitivos leva por vezes ao descuido por parte dos trabalhadores no que respeita à segurança e saúde no trabalho.

No desenrolar desta dissertação foram expostas as questões mais relevantes na luta pelos princípios gerais de prevenção neste tipo de empreendimentos e qual o papel dos agentes que nela intervêm com o apoio dos devidos instrumentos para a prevenção, visto que a legislação em vigor não aborda os trabalhos específicos que este processo construtivo implica.

Conforme referido anteriormente, este tipo de processo construtivo necessita de uma preparação cuidada, sendo indispensável a averiguação dos riscos especiais que estão associados a cada atividade, a formação e informação dos trabalhadores que as desempenham e o cumprimento dos princípios preventivos estabelecidos por parte de todos os intervenientes no empreendimento.

Com a avaliação de riscos proposta neste trabalho, intencionou-se a eliminação ou redução da exposição aos riscos, por parte dos trabalhadores, que podem conduzir a um acidente.

Com esta dissertação pretendeu-se demonstrar que mesmo com uma estrutura de segurança bastante organizada e dedicada à prevenção, não existem garantias de segurança, mas minimiza-se a ocorrência de acidentes, pois a segurança é um dever implícito a todos os intervenientes no estaleiro.

### 4.1. Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros seria pertinente:

- A aplicação da avaliação de riscos realizada num empreendimento com características semelhantes – construção da obra de arte através do método dos avanços sucessivos com recurso a C. A., verificando-se a aplicação das medidas preventivas descritas desde o início até ao *terminus* da empreitada;
- Realizar um inquérito a todos os trabalhadores onde lhes seria pedido que fizessem a sua própria avaliação da probabilidade e gravidade implícita a cada um dos riscos

mencionados nas tabelas de análise de risco apresentadas, tomando-se assim conhecimento do nível de consciencialização sobre os riscos por parte destes.





## BIBLIOGRAFIA

ACT. (2013), "Acidentes de trabalho mortais objeto de inquérito pelos inspetores do trabalho". Acedido a 19 de Abril de 2013, em: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/default.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/default.aspx)

Bernardo, F. J. P. M. (1999), "Processo Construtivo e Análise Diferida de Pontes Construídas por Deslocamentos Sucessivos". *Dissertação de mestrado*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto (Portugal).

Cardella, B. (1999), "Segurança no trabalho e prevenção de acidentes – Uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas". *Atlas*.

Freitas, L. C. (2008), "Manual de Segurança e Saúde do Trabalho". *Edições Sílabo, Lda*.

Kimos, A. (2011), "Form Traveller System Bridge Construction: Out-spanning Traditional Methods", acedido a 14 de Maio de 2013, em: <http://buildipedia.com/aec-pros/public-infrastructure/form-traveller-system-bridge-construction-out-spanning-traditional-methods>

Martins, O. M. L. P. (2009), "Modelo virtual de simulação visual da construção de pontes executadas por lançamento incremental". *Dissertação de mestrado*, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa (Portugal).

Moás, L. P. de G. L. (1994), "Análise do Tabuleiro de Pontes Construídas pelo Método dos Avanços Sucessivos". *Dissertação de mestrado*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto (Portugal).

Pereira, T. D. (2013), "Diretiva Estaleiros - Segurança nas Obras" (1ª ed.). *Imprensa da Universidade de Coimbra*.

Pinto, A. (2008), "Manual de Segurança - Construção, Restauro e Conservação de Edifícios" (3ª ed.). *Edições Sílabo, Lda*.

## **LEGISLAÇÃO CONSULTADA**

Diretiva Quadro 89/391/CEE

Diretiva Estaleiros 92/57/CEE

Decreto-Lei nº 141/1995, de 14 de Junho

Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro

Decreto-Lei nº 31/2009, de 3 de Julho

Decreto-Lei nº 102/2009, de 10 de Setembro

Portaria nº 1456 – A/95, de 11 de Dezembro

## **ANEXO I – ORGANIGRAMA FUNCIONAL DO DONO DA OBRA**



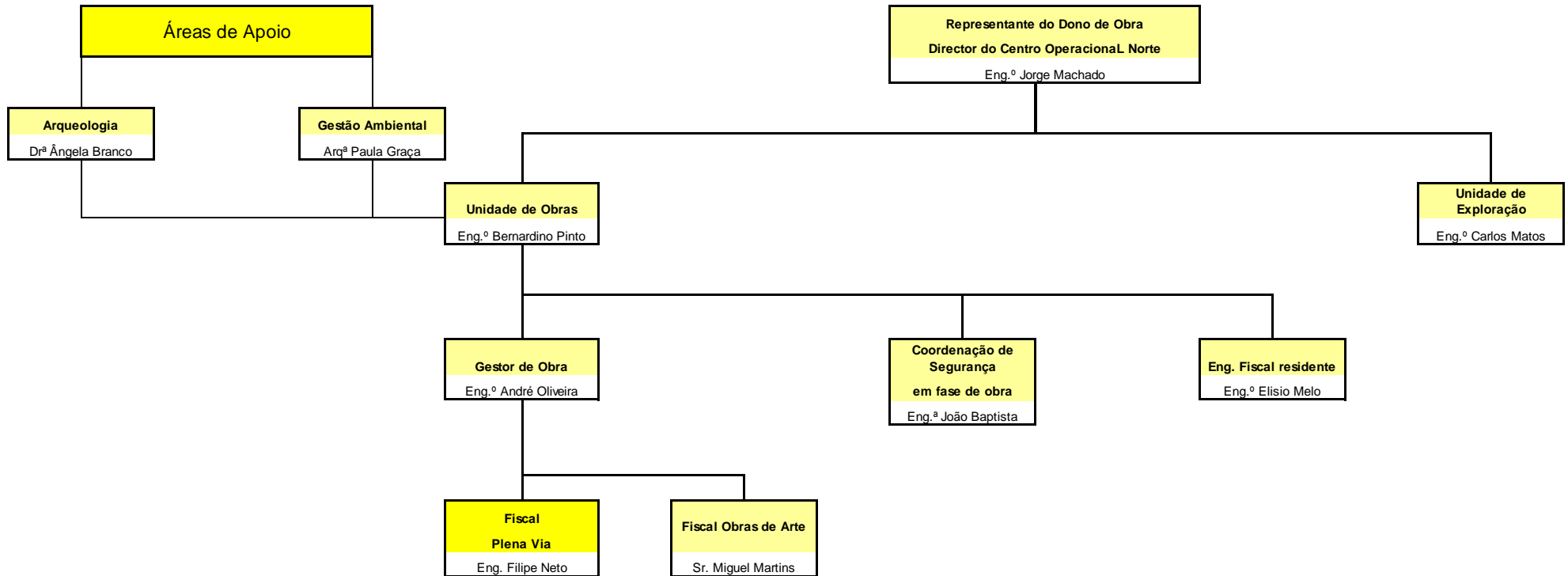
---

---

**ORGANOGRAMA FUNCIONAL - Estradas de Portugal, SA**

---

---



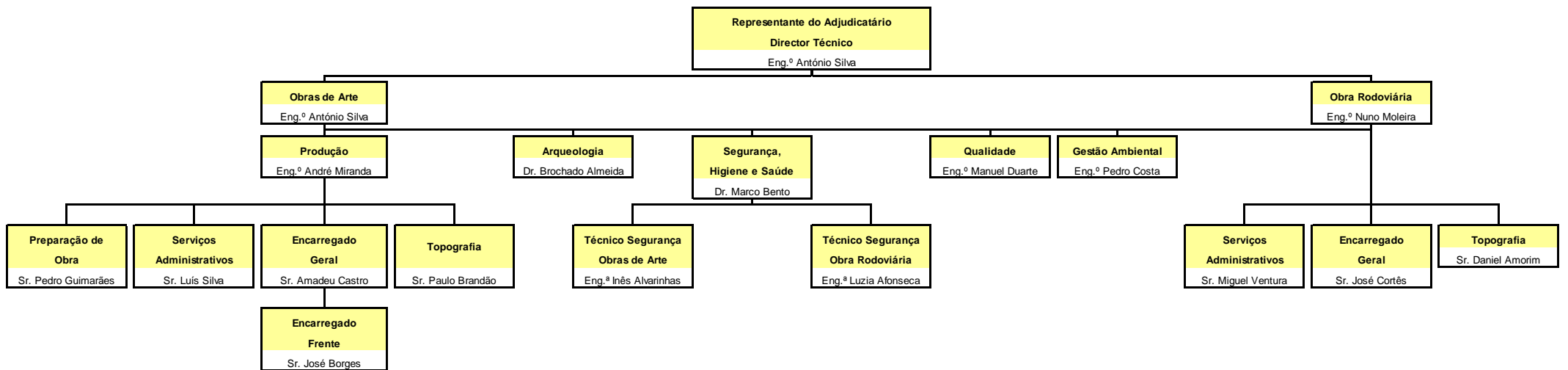


**ANEXO II – ORGANIGRAMA FUNCIONAL DA ENTIDADE  
EXECUTANTE**






ORGANOGRAMA FUNCIONAL - Empreiteiro / Entidade executante





## **ANEXO III – COMUNICAÇÃO PRÉVIA**



|   |                                   |            |
|---|-----------------------------------|------------|
| <br>Estradas de Portugal, S.A. | <b>COMUNICAÇÃO PRÉVIA</b>         | PÁGINA     |
|   | <i>Estradas de Portugal, S.A.</i> | <b>1/4</b> |

|              |  |                                   |
|--------------|--|-----------------------------------|
| <b>Obra:</b> | <b>“Nova Ponte sobre o Rio Lima, na zona do nó da Jolda, incluindo os respectivos acessos”</b> | <b>Contrato EP N.º:</b>           |
|              |  | 199/2010/EMP/CON<br>DE 25.08.2010 |

|          |                            |               |
|----------|----------------------------|---------------|
| <b>1</b> | <b>DATA DA COMUNICAÇÃO</b> | <b>NÚMERO</b> |
|          | 03 de Junho de 2011        | 3             |

|          |   |
|----------|---|
| <b>2</b> | <b>ENDEREÇO COMPLETO DO ESTALEIRO (*)</b>                                     |
|          | Estaleiro do Consórcio Novopca/MRG, Lugar de Secas, Giela – Arcos de Valdevez |

|          |   |
|----------|---|
| <b>3</b> | <b>NATUREZA E UTILIZAÇÃO PREVISTAS PARA A OBRA</b>  |
|          | <p>A empreitada de construção da “Nova Ponte sobre o Rio Lima, na Zona do Nó de Jolda, incluindo os respectivos Acessos” consiste na execução de trabalhos previstos no projecto.</p> <p>O lanço do IC28 entre o IP1 (Ponte de Lima) e a EN101 (Ponte da Barca) tem um Nó distribuidor intermédio, junto à povoação de Jolda, denominado Nó de Jolda que visa assegurar a acessibilidade a esta povoação, à zona industrial de Padreiro e à área servida pela EN202, no concelho de Arcos de Valdevez.</p> <p>A fim de melhorar a acessibilidade à área do concelho de Ponte da Barca situada a Sul do Rio Lima, o empreendimento em projecto pretende dar ligação entre o Nó de Jolda do IC28 e a EN203, junto à povoação da Gandra, incluindo uma nova travessia do Rio Lima, no distrito de Viana do Castelo.</p> <p>A empreitada compreende a execução dos trabalhos no projecto de Execução destacando-se os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabalhos preliminares de desmatação, desactivação de poços e preparação do terreno;</li> <li>▪ Execução de terraplenagens;</li> <li>▪ Trabalhos de drenagem envolvendo a abertura de valas, execução de valetas e passagens hidráulicas, colocação de tubagens, sumidouros e sarjetas;</li> <li>▪ Pavimentação (reperfilamento do leito; colocação e compactação de agregado, de macadame betuminoso, de betão betuminoso, execução de regas betuminosas de impregnação e de colagem, e pavimentação de passeios e separadores);</li> <li>▪ Iluminação e telecomunicações;</li> <li>▪ Colocação de sinalização horizontal e vertical (provisória e definitiva) e equipamento de guiamento e balizagem;</li> <li>▪ Execução de obras de Contenção, nomeadamente muros ancorados e de gabiões;</li> <li>▪ Execução de Passagem Inferior Agrícola;</li> <li>▪ Construção da Nova Ponte sobre o Rio Lima;</li> </ul> |

|          |  |                      |
|----------|--|----------------------|
| <b>4</b> | <b>DONO DA OBRA</b>  | <b>Representante</b> |
|          | <b>Desig./Nome:</b> Estradas de Portugal, S.A.<br><b>Sede:</b> Praça da Portagem – 2809-013 ALMADA | Eng.º Jorge Machado  |



|   |                                   |            |
|---|-----------------------------------|------------|
| <br>Estradas de Portugal, S.A. | <b>COMUNICAÇÃO PRÉVIA</b>         | PÁGINA     |
|   | <b>Estradas de Portugal, S.A.</b> | <b>2/4</b> |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| <b>5</b> | <b>AUTOR(ES) DO PROJECTO</b>                |   | <b>Especialidade</b>                      |
|          | Nome:                                       | Victor Manuel Dias Barata                               | Projecto de Obras de Arte                 |
|          | Empresa:                                    | Lisconcebe - Consultadoria de Projectos de Eng.ª, SA    |   |
|          | Sede:                                       | Rua Dom Cristóvão da Gama, nº1 – 2ªA<br>1400-113 Lisboa |   |
|          | <b>Outros autores:</b>                      |   | <b>Especialidade</b>                      |
|          | Nome:                                       | António Donas Botto Vaz Pato                            | Projecto Rodoviário                       |
|          | Empresa::                                   | ENGIVIA - Consultores de Eng.ª, SA                      |   |
|          | Sede:                                       | Rua Padre Américo, nº2-A<br>1600-548 Lisboa             |   |
|          | Nome:                                       | Sebastião Bolotinha Sanfins                             | Projecto de Iluminação e Telecomunicações |
| Sede:    | Rua Padre Américo, nº2-A<br>1600-548 Lisboa |   |   |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| <b>6</b> | <b>COORDENADOR DE SEGURANÇA EM PROJECTO (CSP)</b> |   |
|          | Desig./ Nome:                                     | Lisconcebe - Consultadoria de Projectos de Eng.ª, SA<br><i>Técnico que assegura o exercício da C S em projecto: José Manuel Isidro Passos Pereira</i> |
|          | Domicílio/Sede:                                   | Rua Dom Cristóvão da Gama, nº1 – 2ªA<br>1400-113 Lisboa   |

|            |  |  |   |
|------------|--|--|---|
| <b>7</b>   | <b>FISCALIZAÇÃO DA OBRA</b>                        |  |   |
|            | Desig.:  | Estradas Portugal, S.A.                            |   |
|            | Sede:  | Praça da Portagem – 2809-013 ALMADA                |   |
|            | Nome:  | Eng.º Bernardino Pinto                             | Director da Unidade de Obras                              |
|            | Domicílio:   | Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real |   |
|            | Nome:  | Eng.º André Oliveira                               | Gestor de Obra  |
|            | Domicílio:   | Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real |   |
|            | Nome:  | Eng.º João Baptista                                | Técnico Responsável pela Coordenação de Segurança em Obra |
|            | Domicílio:   | Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real |   |
|            | Nome:  | Elísio José Guimarães Almeida Ferreira de Melo     | Eng.º Fiscal residente                                    |
|            | Domicílio:   | Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real |   |
|            | Nome:  | Sr. Filipe Gonçalves Neto                          | Fiscal  |
| Domicílio: | Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real |  |   |
| Nome:      | Sr. Paulo Renato Gonçalves                         | Fiscal   |   |
| Domicílio: | Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real |  |   |



|   |                                   |            |
|---|-----------------------------------|------------|
| <br>Estradas de Portugal, S.A. | <b>COMUNICAÇÃO PRÉVIA</b>         | PÁGINA     |
|   | <b>Estradas de Portugal, S.A.</b> | <b>3/4</b> |


|           |  |  |
|-----------|--|--|
| <b>8</b>  | <b>COORDENADOR DE SEGURANÇA EM OBRA (CSO)</b>  |  |
|           | Desig./ Nome: Estradas Portugal, S.A.  |  |
|           | Domicílio/Sede: Praça da Portagem – 2809-013 Almada  |  |
|           | Técnico que assegura o exercício da C S em Obra: Eng.º João Jorge Ferreira Baptista, com uma afectação de 40% do seu tempo;  |  |
|           | Domicílio: Av.ª Aureliano Barrigas, s/n; 5000 - 413 Vila Real  |  |
| <b>9</b>  | <b>ENTIDADE EXECUTANTE (EE) (*)</b>  |  |
|           | Desig./Nome: Consórcio NOVOPCA, Construtores Associados, SA e MRG, Engenharia e Construção, S.A.   |  |
|           | Domicílio/sede: Rua do Sobreiro 332,4460-429 Senhora da Hora   |  |
| <b>10</b> | <b>DIRECTOR TÉCNICO DA EMPREITADA (*)</b>  |  |
|           | Nome: Eng.º António Carlos Batista da Silva  |  |
|           | Domicílio: Rua do Sobreiro 332,4460-429 Senhora da Hora  |  |
| <b>11</b> | <b>REPRESENTANTE DA EE (**)</b>  |  |
|           | Nome: Eng.º António Carlos Batista da Silva  |  |
|           | Domicílio: Rua do Sobreiro 332,4460-429 Senhora da Hora  |  |
| <b>12</b> | <b>RESPONSÁVEL PELA DIRECÇÃO TÉCNICA DA OBRA</b>   |  |
|           | Nome: Não Aplicável  |  |
|           | Domicílio:   |  |
|           | N.º de inscrição na Câmara Municipal:  |  |
| <b>13</b> | <b>DATAS PREVISÍVEIS DE INÍCIO E TERMO DOS TRABALHOS NO ESTALEIRO</b>  |  |
|           | Data de início: 22/09/2010   | Data de termo: 14/07/2012                                      |
| <b>14</b> | <b>ESTIMATIVA DO NÚMERO MÁXIMO DE TRABALHADORES POR CONTA DE OUTREM E INDEPENDENTES, PRESENTES EM SIMULTÂNEO NO ESTALEIRO E, CASO APLICÁVEL, ESTIMATIVA DO SOMATÓRIO DOS DIAS DE TRABALHO PRESTADO POR CADA UM DOS TRABALHADORES (*)</b> |  |
|           | N.º Trab. por conta de outrem: 250   | N.º Trab. Independentes: 5      N.º Pessoas-dia: Não aplicável |
| <b>15</b> | <b>ESTIMATIVA DO NÚMERO DE EMPRESAS E DE TRABALHADORES INDEPENDENTES NO ESTALEIRO (*)</b>  |  |
|           | N.º de Empresas: 25  | N.º de Trabalhadores Independentes :5                          |
| <b>16</b> | <b>IDENTIFICAÇÃO DOS SUBEMPREITEIROS JÁ SELECIONADAS</b>   |  |
|           | Lista apresentada no Anexo CP I, devendo a entidade executante apresentar essa lista mensalmente à fiscalização até ao terceiro dia útil do mês seguinte ao que a mesma se refere de acordo com esse modelo.                             |  |

*[Handwritten signature]*

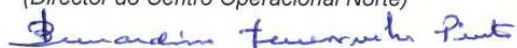


|   |                                   |            |
|---|-----------------------------------|------------|
| <br>Estradas de Portugal, S.A. | <b>COMUNICAÇÃO PRÉVIA</b>         | PÁGINA     |
|   | <i>Estradas de Portugal, S.A.</i> | <b>4/4</b> |


|           |  |
|-----------|--|
| <b>17</b> | <b>RESPONSÁVEL DA EE PELO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL EM MATÉRIA DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO (*)</b> |
|           | Nome: Dr. Marco António Pinto Moreira Bento  |
|           | Domicílio: Alameda Manuel Francisco Correia, 157, 2º dir. nasc., Lavra - Matosinhos  |

 Representante do Dono da Obra

\_\_\_\_\_  
Jorge Manuel da Costa Machado, Eng. Civil  
(Director do Centro Operacional Norte)




**Bernardino Pinto**  
Centro Operacional Norte  
Director da Unidade de Obras

|   |  |            |
|---|--|------------|
| <br><b>EP</b><br><small>Estradas de Portugal, S.A.</small> | <b>COMUNICAÇÃO PRÉVIA</b>              | PÁGINA     |
|   | <b>EP – Estradas de Portugal, S.A.</b> | <b>1/2</b> |

**ANEXO CP I – IDENTIFICAÇÃO DE SUBEMPREENHEIROS/SUBCONTRATADOS**  
**“NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS**  
**RESPECTIVOS ACESSOS”**

**CP N.º: 1 – Lista actualizada no mês de Junho de 2011**

| N.º  | DESIGNAÇÃO  | NIPC       | INTERVENÇÃO NA OBRA  | ENTRADA | SÁIDA   |
|--|---|------------|--|---------|---------|
| 1  | Bessa Araújo, Serviços Topográficos Unipessoal, Lda             | ██████████ | Topografia   | 10/2010 |         |
| Endereço: Lugar de Seragem, Loivo, 4920-070, Vila Nova de Ceres                            |   |            |  |         |         |
| 2  | Equipav – Engenharia e Construção S.A.                          | ██████████ | Movimentação de Terras   | 10/2010 |         |
| Endereço: Parque Industrial Abrunheira Lts 9 e 10, Vila Chã, 6270-186 Santa Comba, Seia    |   |            |  |         |         |
| 3  | Ecovisão  | ██████████ | Prestação de Serviços na área da qualidade, ambiente e segurança           | 10/2010 |         |
| Endereço: R. Maria da Paz Varzim, 116, 2.º, Póvoa do Varzim                                |   |            |  |         |         |
| 4  | Molaolivaram  | ██████████ | Actividades dos Sítios e Monumentos Históricos e Museus                    | 11/2010 |         |
| Endereço: Travessa de Modivas de Baixo, 50, 4485-606, Modivas                              |   |            |  |         |         |
| 5  | José Martins Oliveira Unipessoal, Lda                           | ██████████ | Aluguer de Máquinas e Equipamentos de Construção Civil com ou sem operador | 11/2010 |         |
| Endereço: Rua do Monte, 321, 4925-613, Torre, VCT  |   |            |  |         |         |
| 6  | Valdelima Cooperativa Polivalente de Desenvolvimento Rural, SRL | ██████████ | Desmatação e Decapagens  | 11/2010 | 01/2011 |
| Endereço: Parque Empresarial de Pacô, lote 24 Arcos de Valdevez                            |   |            |  |         |         |
| 7  | Viamapa   | ██████████ | Topografia   | 11/2010 |         |
| Endereço: Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, 4490-001 Aver-o-mar, Póvoa do Varzim |   |            |  |         |         |
| 8  | Indubel, Indústrias de Betão, SA                                | ██████████ | Sondagens  | 12/2010 |         |
| Endereço: Avenida da Boavista, 1082, 1.º, Porto  |   |            |  |         |         |
| 9  | Pinto & Almeida, Empresa de Trabalho Temporário, Lda            | ██████████ | Trabalho Temporário  | 12/2010 |         |
| Endereço: Rua Tristão Vaz Teixeira, 4, 3.º frente, 2635-399                                |   |            |  |         |         |
| 10   | Predibucos  | ██████████ | Armação de Ferro   | 12/2010 |         |
| Endereço: Lugar de Além do Rio – Buços 4860-121 Cabeceiras de Basto                        |   |            |  |         |         |
| 11   | Gonçalves Pereira & Bacelar Barreiro, Lda                       | ██████████ | Armação de Ferro   | 12/2010 |         |
| Endereço: Lugar de Além do Rio, 4860 – 121 Bucos   |   |            |  |         |         |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>COMUNICAÇÃO PRÉVIA</b>              | PÁGINA     |
|   | <b>EP – Estradas de Portugal, S.A.</b> | <b>2/2</b> |

|   |  |  |  |         |  |
|---|--|--|--|---------|--|
| 12  | Carrapateiro – Soc. de Construções, Lda  |  | Trabalhos de Carpintaria   | 12/2010 |  |
| Endereço: Aveleda. 4690 – 515 São Cristóvão da Nogueira                               |  |  |  |         |  |
| 13  | Sexto Sentido  |  | Prestação de Serviços de fiscalização e coordenação de segurança em obra | 01/2011 |  |
| Endereço: Av. Padre Júlio Fragata, 112, 1.ª sala 9 e 10, 4710-413 Braga               |  |  |  |         |  |
| 14  | J. & Trigo da costa, Lda   |  | Cedência de Mão-de-obra  | 01/2011 |  |
| Endereço: Av. da Fábrica, 146 Nogueira da Regedoura, 4500 – 702 Nogueira da Regedoura |  |  |  |         |  |
| 15  | Demolidora Penafidense – Soc. Demolidora de Penafiel, Lda                                  |  | Demolições   | 01/2011 |  |
| Endereço: Coreixas – Irivo. 4560 Penafiel   |  |  |  |         |  |
| 16  | Geonorte – Geotecnia e Fundações Especiais, Lda  |  | Execução de Contencões Provisórias                                       | 02/2011 |  |
| Endereço: Lugar Torrão, Estrada Nacional 105 - - 4825-134 - ÁGUA LONGA                |  |  |  |         |  |
| 17  | Conduril, S.A.   |  | Execução de Contencões Provisórias                                       | 02/2011 |  |
| Endereço: Avenida Eng. Duarte Pacheco, 1835 - 4445-416 - ERMESINDE                    |  |  |  |         |  |
| 18  | Manuel Cândido Queiroz da Cruz, Lda  |  | Desvio serviços afectados EDP  | 03/2011 |  |
| Endereço: Estrada Algarves Armazém B RC/1DTO, Carvoeiro, 4905-222 Carvoeiro VCT       |  |  |  |         |  |
| 19  | Manuel Correia de Oliveira & Filhos – Transportes e Aluguer de Máquinas e Equipamento, Lda |  | Movimentação de Terras   | 03/2011 |  |
| Endereço: Lugar da Breia, 4925-534 Cardielos  |  |  |  |         |  |
| 20  | Eurodrill-Desmonte de Maciços Rochosos, Lda  |  | Desmonte de Maciços Rochosos   | 04/2011 |  |
| Endereço: Rua Santa Margarida, 45-4 andar, S.Vicente, 4710-306 Braga                  |  |  |  |         |  |
| 21  | Gestos e Detalhes, Lda   |  | Execução de drenagens e telecomunicações                                 | 05/2011 |  |
| Endereço: Lugar Vila 622 A, Vila, 4730-393 Pico de Regalados                          |  |  |  |         |  |
| 22  | Horário Vermelho, Trabalho Temporário, Lda   |  | Trabalho Temporário  | 06/2011 |  |
| Endereço: Av. D.º João II, 27, Armazém 2 2635-376 Rio de Mouro                        |  |  |  |         |  |

O Representante do Dono da Obra

  
 Jorge Manuel da Costa Machado, Eng. Civil  
 (Director do Centro Operacional Norte)

Mod 396d - Anexo CP 1

**ANEXO IV – LISTA DE VERIFICAÇÃO: EXECUÇÃO DE ADUELAS  
RECORRENDO A CARROS DE AVANÇO**





DONO DA OBRA:



CONSÓRCIO:



PROJECTO: NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS RESPECTIVOS ACESSOS

LISTA DE VERIFICAÇÃO:

EXECUÇÃO DE ADUELAS RECORRENDO A CARROS DE AVANÇO

 N.º: PES\_OA09  
 Edição: Junho/2011  
 Revisão: 00

**LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A MONTAGEM** - Aduela @ P4

| #  | Descrição da Verificação  | Verificado por: | Data       | Assinatura |
|----|---|-----------------|------------|------------|
| 1  | Montado de acordo com os desenhos?  | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 2  | Todos os parafusos são de qualidade 8.8?  | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 3  | Estão as cavilhas travadas pelos troços?  | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 4  | Os parafusos pré-esforçados estão correctamente apertados?                              | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 5  | Estão as superfícies de deslize limpas, correctamente montadas e seguras?               |                 |            | N.A.       |
| 6  | Estão as superfícies de rolamento limpas e bloqueadas contra movimentos descontrolados? |                 |            | N.A.       |
| 7  | Estão os batentes e chapas de travamento correctamente montados?                        |                 |            | N.A.       |
| 8  | Estão todas as partes de madeira correctamente montadas?                                | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 9  | Os varões Roscados estão montados de acordo com os desenhos?                            | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 10 | Foi preenchida a lista de verificações dos varões Roscados?                             | Luís B.L.       | 21/12/2011 |            |
| 11 | Estão todos os componentes hidráulicos correctamente montados?                          |                 |            | N.A.       |

LEGENDA: FISCALIZAÇÃO/CSO ; EE: ENTIDADE EXECUTANTE

NOTA: A presente Verificação deverá ser acompanhada pelos desenhos respectivos.

Detalhe, se necessário, de notas introduzidas nas inspeções parcelares ou final:

Detalhe ou referencia a folhas anexas

VERIFICAÇÃO CONJUNTA DA FISCALIZAÇÃO/CSO E DA  
 ENTIDADE EXECUTANTE.  
 CSO:   
 FISCALIZAÇÃO:   
 GSST:   
 ENCARREGADO: Heiden  
 SUDIMP.  
 CARRAPATELO:

Inspeção final terminada em 21/12/2011 às 16:30 horas / Betonagem com inicio previsto para 22/12/2011 às 14 horas

Direcção de Obra: \_\_\_\_\_

PROCEDIMENTO ESPECÍFICO DE SEGURANÇA (Anexo 11)

CONSÓRCIO NOVOPCA - CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A. / MANUEL RODRIGUES GOUVEIA, S.A.

Página: 1 de 4



DONO DA OBRA:



CONSÓRCIO:



PROJECTO: NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS RESPECTIVOS ACESSOS

LISTA DE VERIFICAÇÃO:

EXECUÇÃO DE ADUELAS RECORRENDO A CARROS DE AVANÇO

N.º: PES\_OA09  
Edição: Junho/2011  
Revisão: 00**LISTA DE VERIFICAÇÃO DOS VARÕES ROSCADOS**

|                       |  |                       |
|-----------------------|--|-----------------------|
| TABULEIRO:<br>N P R L | ADUELA BETONADA:<br>Ø - Ø <sub>h</sub> | ADUELA A BETONAR<br>Ø |
|-----------------------|--|-----------------------|

| #  | Descrição da Verificação   | Verificado por: | Data       | Assinatura   |
|----|--|-----------------|------------|--------------|
| 1  | Estão os varões Roscados nos locais correctos?                                   | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 2  | Está a ser usada a dimensão correcta?  | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 3  | Está a ser usada a qualidade correcta?   | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 4  | A extremidade superior dos varões Roscados foi inspeccionada?                    | Ø               |            |              |
| 5  | A porca tem a geometria e qualidade correctas?                                   | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 6  | As porcas de base esférica estão correctamente montadas no furo cónico da placa? | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 7  | As placas em cunha estão montadas na direcção correcta contra o betão?           | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 8  | A extremidade inferior dos Roscados foi inspeccionada?                           | Ø               |            |              |
| 9  | A porca tem a geometria e qualidade correctas?                                   | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 10 | As porcas de base esférica estão correctamente montadas no furo cónico da placa? | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 11 | As placas em cunha estão montadas na direcção correcta contra o betão?           | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 12 | Acopladores inspeccionados, se utilizados? <input checked="" type="checkbox"/>   | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 13 | O comprimento dos varões dentro dos acopladores é o adequado de ambos os lados?  | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |
| 14 | A porca está segura impedindo de se desenroscar?                                 | [assinatura]    | 21/12/2011 | [assinatura] |

NOTA: A presente Verificação deverá ser acompanhada pelos desenhos respectivos.

Detalhe, se necessário, de notas introduzidas nas inspeções parcelares ou final:

Detalhe ou referencia a folhas anexas

Ø Copia relativa à capota EOS.

Ø Ø Montados em obra (DN Ø<sub>h</sub>) / Executados em obra para ~~montar~~ /  
A aplicação dos acopladores é apenas para significativas; porém devem  
ser utilizados acopladores standard

Inspeção final terminada em 21/12/2011 às 16.30 horas / Betonagem com inicio previsto para 22/12/2011 às 14 horas

Tarefa: COMPLETAMENTO:  
CSO: [assinatura]  
fisc: [assinatura]

[assinatura]




Direcção de Obra: \_\_\_\_\_

PROCEDIMENTO ESPECÍFICO DE SEGURANÇA (Anexo 11)

CONSÓRCIO NOVOPCA - CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A. / MANUEL RODRIGUES GOUVEIA, S.A.

Página: 2 de 4



|               |   |            |  |   |
|---------------|---|------------|--|---|
| DONO DA OBRA: | <br>Estradas de Portugal, E.P.E. | CONSÓRCIO: | <br>novopca<br>CONSTRUTORES | <br>MRG<br>Engenharia e Construção |
|---------------|---|------------|--|---|

|           |   |
|-----------|---|
| PROJECTO: | NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS RESPECTIVOS ACESSOS |
|-----------|---|

|   |                    |
|---|--------------------|
| LISTA DE VERIFICAÇÃO:                             | N.º: PES_OA09      |
| EXECUÇÃO DE ADUELAS RECORRENDO A CARROS DE AVANÇO | Edição: Junho/2011 |
|   | Revisão: 00        |

**LISTA DE VERIFICAÇÃO ANTES DA BETONAGEM**

|            |                  |                  |
|------------|------------------|------------------|
| TABULEIRO: | ADUELA BETONADA: | ADUELA A BETONAR |
| 1 - 14     | 1 - 14           | 1 - 14           |

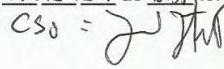
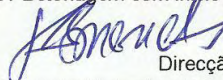
| #  | Descrição da Verificação   | Verificado por: | Data | Assinatura |
|----|--|-----------------|------|------------|
| 1  | Os cilindros hidráulicos principais estão correctamente apoiados?  | Novo b.l.       |      |            |
| 2  | Os anéis de travamento dos cilindros hidráulicos estão apertados?  | Novo b.l.       |      |            |
| 3  | Os patins de rolamento estão afastados 10 mm dos carris principais?  | Novo b.l.       |      |            |
| 4  | Ambas as treliças principais estão à mesma cota?   | Novo b.l.       |      |            |
| 5  | As vigas S114 das treliças principais estão na horizontal?   | Novo b.l.       |      |            |
| 6  | Na traseira os varões Roscados das treliças principais estão correctamente montados, apurados e apertados? | Novo b.l.       |      |            |
| 7  | Estão os rolos do boggie traseiro afastados do carril principal?   | N.A.            |      |            |
| 8  | Os ganchos da ancoragem traseira estão afastados do carril principal?                                      | N.A.            |      |            |
| 9  | Os painéis de cofragem foram ajustados para os valores correctos de contraflecha?                          | Novo b.l.       |      |            |
| 10 | Todos os varões Roscados horizontais da cofragem estão apertados?  | Novo b.l.       |      |            |
| 11 | Toda a armadura e pré-esforço foi montada e verificada?  | Novo b.l.       |      |            |
| 12 | A velocidade do vento foi medida por anemómetro, tendo sido respeitada a velocidade máxima de 32m/seg.     | Medição         |      |            |
| 13 | Para ventos superiores a 20 m/s os Carros de Avanço devem ser amarrados na posição sobre os Carris.        | N.A.            |      |            |

**NOTA: A presente Verificação deverá ser acompanhada pelos desenhos respectivos.**

Detalhe, se necessário, de notas introduzidas nas inspecções parcelares ou final:

|   |
|---|
| <p align="center"><b>Detalhe ou referencia a folhas anexas</b></p> <p>⊙ Foi Verificado: Anomalia.</p> |
|---|

Inspeção final terminada em 21/12/2014 às 16:35 horas / Betonagem com início previsto para 21/12/2014 às 14 horas

T.M. Carthagen: CSO =   
 Direcção de Obra: 

|  |
|--|
| PROCEDIMENTO ESPECÍFICO DE SEGURANÇA (Anexo 11)                                    |
| CONSÓRCIO NOVOPCA - CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A. / MANUEL RODRIGUES GOUVEIA, S.A. |
| Página: 3 de 4   |





**ANEXO V – ATA DE REUNIÃO DE COORDENADORES DE  
SEGURANÇA**



## Acta de Reunião

---

### PRESENCAS:

Estradas de Portugal, S.A.

Eng.º João Baptista

Miguel Martins

### ENTIDADE EXECUTANTE :

Eng.º António Silva (DTE) (presente na reunião)

Dr. Marco Bento (Novopca) (GSHST)

Eng.º Luzia Afonseca

Sr. José Cortez ( presente na reunião)

Data: 09/11/2011

---

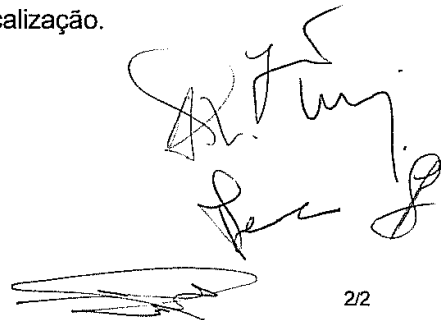
**“Nova Ponte sobre o Rio Lima, na Zona do Nó da Jolda, incluindo os respectivos acessos”**

**14ª Reunião da Comissão de Segurança da Obra**

### Assuntos tratados:

- 1- A Estradas de Portugal, S.A., relativamente à visita de inspecção efectuada antes da reunião, registou o seguinte:
  - a) A EP alertou, novamente, para a colocação do sinal de Perigo “Cargas Suspensas” junto à grua torre junto ao P3. A EE informou que irá colocar até 6ª feira.
  - b) Também relativamente à grua torre, a EP solicitou um controlo topográfico periódico da mesma. Após a realização destes controlos deverão ser enviados os respectivos registos à Fiscalização/CSO. A EE informou que irá proceder a este controlo topográfico, no mínimo de duas em duas semanas.
  - c) A EP alertou para o mau estado da via de acesso aos Pilares P4 e P3. A EE informou que irá corrigir esta situação até final da próxima semana.
  - d) No Pilar P3, a EP alertou para a colocação de uma escada com altura adequada para aceder à plataforma interior do pilar, uma vez que a existente não tem altura suficiente para o desnível a vencer. A EE informou que transmitiu ao encarregado de obra a correcção desta situação de imediato.

- e) Na plataforma de apoio aos trabalhos do pilar P3, a EP alertou a EE para ter em linha de conta as cargas aí depositadas, nomeadamente lingadas de aço, que poderão ultrapassar os valores definidos pelo equipamento ou pela respectiva amarração ao pilar. A EE informou que foi uma situação pontual, que foi corrigida e que as chefias foram alertadas para esta situação.
  - f) Na zona de Jolda, a EP alertou para reposição de rede laranja a sinalizar a zona do aterro do Encontro 1. Também nesta zona deverá ser melhorada a via de acesso aos moradores. A EE informou que este acesso já tem sinalização vertical a proibir a passagem.
- 2- Durante este período ocorreu um acidente com um trabalhador da Carrapatelo, Sr. José Luis Fonseca que se encontrava a executar trabalhos de manuseamento de elementos metálicos do carro de avanço, ao nível do solo, tendo entalado o polegar da mão esquerda, por rotação de uma viga. Este acidente, dado o período previsto de incapacidade temporária, foi comunicado à ACT, não tendo esta entendido ser necessário ir local, por forma a realizar um inquérito do acidente grave.
- 3- Actividades a desenvolver nas próximas três semanas: terraplenagens, escavação e aterro, drenagem, "tout venants", infraestruturas, implementação da sinalização temporária da rotunda 3, execução de muros ancorados, elevação do pilar P2, coroamento do pilar P1, montagem da grua torre, junto ao P2, execução da aduela 0 no P4, pré-montagem dos carros de avanço no solo.
- 4- Ficou agendada a 15ª Reunião da Comissão de Segurança da Obra para o dia 30.11.2011, pelas 10h 00 m, nos escritórios da Fiscalização.



Handwritten signatures and stamps, including a large signature and a smaller one below it, and a stamp at the bottom left.

**ANEXO VI – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE DE MONTAGEM  
RELATIVO À GRUA TORRE**





Exmo(s) Senhor(es);

Novopca – Const. Associados, SA  
A/C: Eng. Antonio Silva  
Rua do Sobreiro, 332  
4461-901 Senhora da Hora

Data: 2011/12/20

Obj.: Conformidade de montagem relativo à N/ grua MDT 178 N° 413103

Ex.mo Sr.

No seguimento do serviço técnico de montagem da grua acima mencionada e de acordo com o Relatório Técnico N° 2530, de acordo com as n/ Folhas de Serviço Exteriores N.º 10402, N.º 10164 e N.º 10165, os Ensaios de Fim de Montagem nº 2318, vimos pela presente atestar que o N/ equipamento acima descrito, montado na V/ Obra em Ponte da Barca, se encontra apto para funcionar respeitando as condições mínimas de segurança, de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/05.

Com os melhores cumprimentos,

Rui Manuel de Lima Ferreira Pinto  
Crane Group Portugal, Lda.

**NOTAS IMPORTANTES RELATIVAS AO EQUIPAMENTO:**

- Deve proceder-se à sua verificação, após toda e qualquer instalação ou montagem num novo local, antes do início ou recomeço do seu funcionamento;
- Deverão ser efectuadas verificações periódicas de acordo com as instruções do catálogo e se necessário ensaios periódicos;
- Deverão ser efectuadas verificações extraordinárias sempre que ocorram acontecimentos excepcionais, tais como, transformações, acidentes, fenómenos naturais ou períodos prolongados de não utilização.

**GROVE**



**NATIONAL  
CRANE**

**POTAIN**

Manitowoc Crane Group Portugal, Lda.

Rua da Serra, 300 (EN 105/2), Apartado 3116, 4449-908 Alfena, PORTUGAL Tel.: +351 229698840 Fax: +351 229698848  
Vila Amélia - Lote 365, Apartado 123, 2976-905 Quinta do Conde, PORTUGAL Tel.: +351 212109340 Fax: +351 212109349  
CONTRIBUINTE N.º 500 202 508 - CAPITAL SOCIAL 3.541.465,06 € - SOC. POR QUOTAS - REGISTADA NA C. R. COM. PORTO SOB O N.º 15.007

www.manitowoc.com A **Manitowoc** Company





# RELATÓRIO TÉCNICO

Rel Técnico Nº **RT2530**  
 Referência Doc. DP BLR CC 0001-00  
 Criado em 2007/04/26  
 Índice Revisão: 0  
 Página 1 / 5

FO Nº \_\_\_\_\_ FSE Nº **10165** FUNCIONÁRIO Nº **917**  
 GRUA MARCA **POTAIN** MODELO **M1T170** Nº SÉRIE **413103** ANO FABRICO **2008**  
 SISTEMA SM/DM  ; SM  ; 1C/2C  ; 1C  LANÇA [m] **60** HSC [m] **55**

CLIENTE **NOVOPEA**

ESTALEIRO **MROS DE VAREJEZ**

NOTAS IMPORTANTES RELATIVAS AO EQUIPAMENTO  
 Deve proceder-se à sua verificação, após toda e qualquer instalação ou montagem num novo local, antes do início ou recomeço do seu funcionamento;  
 Deverão ser efectuadas verificações periódicas de acordo com as instruções do catálogo e se necessário ensaios periódicos;  
 Deverão ser efectuadas verificações extraordinárias sempre que ocorram acontecimentos excepcionais, tais como, transformações, acidentes, fenómenos naturais ou períodos prolongados de não utilização.  
 No caso de VI, esta será válida à data da inspecção. A MCG Portugal declina qualquer responsabilidade por modificações feitas no equipamento à posteriori.

SELECIONE O TIPO DE RELATÓRIO  
 VI Visita de Inspeção DL50/05  VM Visita de Manutenção  V1 1ª Visita de Garantia  V2 2ª Visita de Garantia

## 1º - NOTAS SOBRE IMPLANTAÇÃO DA GRUA

|  | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR           | C                                   | HC | NA                                  | Observações/Recomendações |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----|-------------------------------------|---------------------------|
| <b>1.1 VERSÃO SOBRE CARRIL</b>                           |                                     |                                     |                                     |                                     |                                |                                     |    |                                     |                           |
| a Estado geral da via                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar/inspecção visual     |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| b Nivelamento  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| c Paralelismo / alinhamento                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| d Presença de batentes e de rampas                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| e Linha de terra na via                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir resistividade [ ]        |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| f Perfil de carril                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir larg. cabeça carril [cm] |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| g Ligações de continuidade eléctrica entre carris        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir resistividade [ ]        |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| h Obstáculos nos carris                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| i Presença de garras de fixação das boggies de transição | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| <b>1.2 VERSÃO SOBRE BLOCOS DE BETÃO</b>                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                                |                                     |    |                                     |                           |
| a Nivelamento  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| b Estado dos blocos                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| c Estado dos fusos das sapatas                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| d Linha de terra   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir resistividade [ ]        | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| <b>1.3 VERSÃO SOBRE BLOCOS DE MADEIRA</b>                |                                     |                                     |                                     |                                     |                                |                                     |    |                                     |                           |
| a Nivelamento  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| b Estado da madeira                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| c Estado dos fusos das sapatas                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| d Linha de terra   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir resistividade [ ]        |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |

## 2º - NOTAS SOBRE LASTROS E COMPOSIÇÃO DA GRUA

|                                 | VI                                   | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR                | C           | HC                                  | NA | Observações/Recomendações |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|----|---------------------------|
| <b>2.1 LASTROS</b>              |                                      |                                     |                                     |                                     |                                     |             |                                     |    |                           |
| a Lastro da base                | Estado de conservação                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Tipo de blocos (designação e peso)   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Identificar | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Número de blocos                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Contar      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
| b Lastro da contra-lança        | Estado de conservação                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Tipo de blocos (designação e peso)   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Identificar | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Número de blocos                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Contar      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
| <b>2.2 COMPOSIÇÃO DE COLUNA</b> |                                      |                                     |                                     |                                     |                                     |             |                                     |    |                           |
| a Tramos de coluna              | Estado de conservação                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Tipo de tramos (designação e altura) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Identificar | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Número de tramos                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Contar      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
| b Tramos da lança               | Estado de conservação                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Tipo de tramos (designação e altura) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Identificar | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Número de tramos                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Contar      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
| c Tramos da contra-lança        | Estado de conservação                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Tipo de tramos (designação e altura) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Identificar | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |
|                                 | Número de tramos                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Contar      | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                           |



# RELATÓRIO TÉCNICO

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Rel Técnico N°  | RT2530            |
| Referência Doc. | DP BLR CC 0001-00 |
| Criado em       | 2007/04/26        |
| Índice Revisão  | 0                 |
| Página          | 2 / 5             |

| 3º - NOTAS SOBRE MECANISMOS |   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----|----|---------------------------|-------|
| 3.1 ELEVAÇÃO                |   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             |   | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR      | C                                   | NC | NA | Observações/Recomendações |       |
| a                           | Aspecto geral dos componentes                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| b                           | Aperto das ligações eléctricas                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| c                           | Motores   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Ruídos anormais                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| c                           | Fixações  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Afinação  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| d                           | Freios  |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Entre-ferro                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [mm]                | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           | (0,7) |
|                             | Ensaio  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Realizar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| e                           | Redutor   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Aspecto   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| e                           | Ruídos anormais                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Fixações  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| f                           | Tambor  |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Enrolamento do cabo                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Fixação do cabo                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Ausência de oscilações                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| g                           | Cabo de aço elevação                            |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Folga das estrias do veio do tambor             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Aspecto   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| g                           | Lubrificação                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar/lubrificar (VM) | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Diâmetro  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [mm]                | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           | (14)  |
|                             | Estado dos rolamentos                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| h                           | Roldanas da elevação                            |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Estado das cavilhas                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| i                           | Cadernal de carga                               |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Estado do cadernal                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Estado das roldanas                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Rosca do gancho e da porca                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| j                           | Destorcedor/caixa de cunha                      |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Patilha de segurança                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Rotação livre do destorcedor                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| k                           | Bloco variador                                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Parâmetros de erro                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Registrar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| 3.2 ROTAÇÃO                 |   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             |   | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR      | C                                   | NC | NA | Observações/Recomendações |       |
| a                           | Aspecto geral dos componentes                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| b                           | Aperto das ligações eléctricas                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| c                           | Motores   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Ruídos anormais                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| c                           | Fixações  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Afinação  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| d                           | Freios  |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Entre-ferro                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [mm]                | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           | (0,7) |
|                             | Ensaio  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Realizar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| e                           | Redutor   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Aspecto   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| e                           | Ruídos anormais                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Fixações  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| f                           | Correias e chavetas                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| g                           | Colocação em catavento                          |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Funcionamento manual                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| g                           | Funcionamento eléctrico                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Regulação                                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Realizar se necessário    | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| h                           | Cremalheira e pinhão de accionamento            |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Estado dos dentes                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Lubrificação                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| h                           | Folga   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Parafusos da cremalheira                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| i                           | Re-aperto                                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Realizar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Funcionamento do cabo de desfrenagem da rotação | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| k                           | Bloco variador                                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
| k                           | Parâmetros de erro                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Realizar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| 3.3 DISTRIBUIÇÃO            |   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             |   | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR      | C                                   | NC | NA | Observações/Recomendações |       |
| a                           | Aspecto geral dos componentes                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| b                           | Aperto das ligações eléctricas                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| c                           | Motores   |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Ruídos anormais                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| c                           | Fixações  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
|                             | Afinação  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                 | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |       |
| d                           | Freios  |                                     |                                     |                                     |                                     |                           |                                     |    |    |                           |       |
|                             | Entre-ferro                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [mm]                | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           | (0,7) |



# RELATÓRIO TÉCNICO

Rel Técnico Nº **RT2530**  
 Referência Doc. DP BLR CC 0001-00  
 Criado em: 2007/04/26  
 Índice Revisão: 0  
 Página 3 / 5

|                             | Ensaio                         | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | Realizar             | C | NC | NA | Observações | Recomendações |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---|----|----|-------------|---------------|
| e Redutor                   | Aspecto                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Ruídos anormais                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Fixações                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| f Tambor                    | Enrolamento do cabo            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Fixação do cabo                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Ausência de oscilações         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| g Roldanas                  | Estado da gola                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Rolamentos e eixos             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| h Carro distribuidor        | Rodízios                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Sistema de tensionamento cabo  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| i Cabos de aço distribuição | Sistema ligação 1C/2C ou SM/DM | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Aspecto e lubrificação         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Tensionamento dos cabos        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Realizar             |   |    |    |             |               |
| j Bloco variador            | Diâmetro                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [mm]           |   |    |    |             |               |
|                             | Parâmetros de erro             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Registar             |   |    |    |             |               |
| <b>3.4 TRANSLAÇÃO</b>       |                                |                                     |                                     |                                     |                                     |                      |   |    |    |             |               |
|                             |                                | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR | C | NC | NA | Observações | Recomendações |
| a                           | Aspecto geral dos componentes  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| b                           | Aperto das ligações            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| c                           | Motores                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Fixações                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| d                           | Freios                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Afinação                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Entre-ferro                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir                |   |    |    |             |               |
| e                           | Ensaio                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Realizar             |   |    |    |             |               |
|                             | Redutores                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Aspecto                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| f                           | Ruídos anormais                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Fixações                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| g                           | Boggies e rodas                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Rolamentos                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| g                           | Enrolador                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Acoplamento de fricção         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
|                             | Estado do colecter             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |

## 4º - NOTAS SOBRE CABINE E COMANDOS

| <b>4.1 CABINE</b>        |  |                                     |                                     |                                     |                                     |                      |   |    |    |             |               |
|--------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---|----|----|-------------|---------------|
|                          |  | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR | C | NC | NA | Observações | Recomendações |
| a                        | Aspecto geral dos componentes            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| b                        | Combinadores, botões e "homens mortos"   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| c                        | Indicadores                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| d                        | Aquecimento                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| e                        | Funcionamento e estado limpa pára-brisas | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| f                        | Assento                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| <b>4.2 RÁDIO COMANDO</b> |  |                                     |                                     |                                     |                                     |                      |   |    |    |             |               |
| a                        | Aspecto geral dos componentes            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| b                        | Combinadores e botões                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| c                        | Indicadores                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| d                        | Emissão/recepção sinal comunicação       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| e                        | Baterias                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| f                        | Carregador                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| <b>4.3 BOTONEIRA</b>     |  |                                     |                                     |                                     |                                     |                      |   |    |    |             |               |
| a                        | Aspecto geral dos componentes            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| b                        | Combinadores e botões                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| c                        | Cabo ligação à botoneira                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |

## 5º - NOTAS SOBRE VERIFICAÇÕES MECÂNICAS E DE ESTRUTURAS

|   |  | VI                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR | C | NC | NA | Observações | Recomendações |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---|----|----|-------------|---------------|
| a | Gaiola de telescopagem descida (sim / não)                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| b | Estado das ligações (reaperto, folgas, golpilhas) do chassis | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| c | Estado das ligações (reaperto, folgas, golpilhas) da coluna  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |
| d | Estado das ligações (reaperto, folgas, golpilhas) da lança   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |   |    |    |             |               |

|   |  |                                     |                                     |                                     |                                     |           |                                     |  |  |  |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--|--|--|
| e | Estado das ligações (reaperto, folgas, golpilhas) do pivot   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |  |
| f | Estado geral da grua (ferrugem, pintura, betão)              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |  |
| g | Estado/presença plataf. descanso, guarda-corpos e resguardos | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |  |
| h | Inclinação da lança  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |  |
| j | Estado dos batentes do carro distribuidor                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |  |
| k | Estado do cabo de linha de vida da lança e contra lança      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |  |

| 6º - NOTAS SOBRE VERIFICAÇÕES ELÉCTRICAS |  |                                     |                                     |                                     |                                     |                            |                                     |    |                                     |                           |
|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----|-------------------------------------|---------------------------|
|  |  | V1                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR       | C                                   | NC | NA                                  | Observações Recomendações |
| a  | Estado   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
|  | Secção   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [mm <sup>2</sup> ]   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
|  | Comprimento  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [m]                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| b  | Máximo e mínimo s/ carga                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [V] subida e descida | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
|  | Máximo e mínimo c/ carga                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Medir [V] subida e descida | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| c  | Estado do seccionador                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| d  | Estado geral do quadro eléctrico                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| e  | Botão de emergência e estanquicidade do quadro eléctrico | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| f  | Aquecimento do quadro eléctrico                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| g  | Estado e abertura dos contactores                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| h  | Estado das ligações e barramentos do quadro eléctrico    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar/Re-apertar       | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| i  | Estado da caixa de resistências                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| j  | Funcionamento do CPU                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| K  | Funcionamento da buzina                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| l  | Nº de horas de funcionamento / conta horas               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Registar                   | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |
| m  | Estado geral dos restantes cabos eléctricos da grua      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar                  | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |                           |

| 7º - NOTAS SOBRE LUBRIFICAÇÃO |   |                                     |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |    |    |                                     |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----|----|-------------------------------------|
|                               |   | V1                                  | VM                                  | V1                                  | V2                                  | OPERAÇÕES A EFECTUAR | C                                   | NC | NA | Observações Recomendações           |
| a                             | Nível   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |                                     |    |    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                               | Fugas   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
|                               | Ruído   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| b                             | Nível   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |                                     |    |    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                               | Fugas   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
|                               | Ruído   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| c                             | Nível   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |                                     |    |    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                               | Fugas   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
|                               | Ruído   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| d                             | Nível   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |                                     |    |    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                               | Fugas   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |                                     |    |    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                               | Ruído   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            |                                     |    |    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| e                             | Manobrador conhece todos os pontos a lubrificar (sim / não) ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| f                             | Manobrador realiza lubrificações necessárias (sim / não)      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| g                             | Lubrificação das cavilhas, cabos, eixos, etc.                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| i                             | Lubrificação do eixo da roldana do cabo de elevação           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| j                             | Lubrificação do gancho de carga                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |
| K                             | Lubrificação do destorcedor                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                                     |

| 8º - NOTAS SOBRE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E DE SEGURANÇA |  |                                     |                          |                                     |                          |                      |                                     |    |    |                           |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|----|----|---------------------------|
|  |  | V1                                  | VM                       | V1                                  | V2                       | OPERAÇÕES A EFECTUAR | C                                   | NC | NA | Observações Recomendações |
| a  | Existência do Manual de Serviço em língua portuguesa                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |
| b  | Existência do Livro de Registo de Intervenções                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |
| c  | Existência da placa de características de origem                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |
| d  | Existência de placas de alcance e cargas na lança                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |
| e  | Existência de indicações língua portuguesa (instruções e aviso)                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |
| f  | Existência de sinalética de segurança (catavento, riscos eléctricos, linha de terra) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar            | <input checked="" type="checkbox"/> |    |    |                           |



# RELATÓRIO TÉCNICO

Rel Técnico N° **RT2530**  
 Referência Doc: DP BLR CC 0001-00  
 Criado em 2007/04/26  
 Índice Revisão: 0  
 Página 5 / 5

## ENSAIOS DE FIM DE MONTAGEM REALIZADOS?

SIM  NÃO  EM SM  EM DM

### 9º - ENSAIOS DE FIM DE MONTAGEM

#### 9.1 AFINAÇÃO DOS LIMITADORES DE FIM DE CURSO

|                        | VI                                 | VM                                  | V1                                  | V2                       | OPERAÇÕES A EFECTUAR     | C   | NC                                  | NA | Observações                         | Recomendações |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|----|-------------------------------------|---------------|
| a Elevação Alto        | Indicar distância à base da lança  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |               |
| b Elevação Baixo       | Indicar distância ao solo          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |               |
| c Distribuição Frente  | Indicar distância à ponta da lança | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |               |
| d Distribuição Atrás   | Indicar distância aos batentes     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |               |
| e Rotação Esquerda     | 1/2 Volta esquerda                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |               |
| f Rotação Direita      | 1/2 Volta direita                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento | <input checked="" type="checkbox"/> |    |                                     |               |
| g Translação Sentido 1 |                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |               |
| h Translação Sentido 2 |                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verificar e ajustar (se necessário) o funcionamento |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> |               |

#### 9.2 ENSAIOS DINÂMICOS

|                                       |                                |                                     |                          |                          |                          |   |                                     |  |                                     |  |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| a Carga à Ponta                       | Lança com <u>60</u> m          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nas VM, V1 e V2, verificar funcionamento; Na VI, verificar com carga. | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |  |
|                                       | Carga à ponta <u>1500</u> kg   |                                     |                          |                          |                          |   |                                     |  |                                     |  |
| b Carga Máxima                        | Carga máxima <u>4000</u> kg    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Idem  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |  |
| c Deslocamento carro com carga máxima | Carga máxima <u>4000</u> kg    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Idem  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |  |
|                                       | Alcance intermédio <u>27</u> m |                                     |                          |                          |                          |   |                                     |  |                                     |  |
| d Grande velocidade                   | Carga elevada <u>2000</u> kg   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Idem  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |  |
| e Outros                              |                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |                                     |  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |

#### 9.3 ENSAIOS DE CARGA ESTÁTICA (Realizar só na 1ª Montagem)

|                  |                                   |                          |                          |                          |                          |             |  |  |                                     |  |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--|--|-------------------------------------|--|
| a Carga Estática | Carga elevada _____ kg            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medir [kg]  |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                  | Período de tempo _____ m          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medir [min] |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                  | Distância ao solo inicial _____ m | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medir [m]   |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|                  | Distância ao solo final _____ m   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medir [m]   |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |

### OBSERVAÇÕES

**CASTRO NA BASE**  
 30 - PEÇAS - B-C 3000 KG. CADA  
 TOTAL DE CASTRO - 114.000 KG.

**CASTRO NA PONTA LANÇA.**  
 3 - BLOCOS CAV  
 4 - BLOCOS CAV TOTAL DE CASTRO 15.200 KG.

**TRAMOS COCINA**  
 2 - TRAMOS K437A  
 8 - TRAMOS K437A  
 1 - TRAMO K40

### TÉCNICO POTAIN

DATA 17/11/11 NOME Jose Pereira  
 HORA 17/11/11 ASSINATURA Pereira



Manitowoc Crane Group Portugal, Lda.

FOLHA DE SERVIÇO EXTERIOR

REF. Doc.: DP BLR CC 0000

FSE N.º: 10402

N.º Folha de Obra: N.º 2-1068

Técnico(s) N.º 33-724

|                                  |                      |         |                                      |             |         |
|----------------------------------|----------------------|---------|--------------------------------------|-------------|---------|
| CLIENTE:                         | Hercos Part 4 Socios |         |                                      | MODELO:     | 110T178 |
| LOCAL:                           | Aguas de Moura       |         |                                      | N.º SÉRIE:  | 113103  |
| MATRÍCULA VIATURA / KM'S         | 92-56-711            | 1900 km | BASE / ALTURA AO GANCHO / LANÇA (m): | 4,5 / 5,160 |         |
| TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO [V] / TIPO | 230V / 1             |         | PROTECÇÃO DIFERENCIAL [A/mA]         |             |         |

Horário normal de trabalho: 8h30m às 12h30m - 14h00m às 18h00m

Nota: Todas as horas que ultrapassarem o horário normal, serão debitadas como extraordinárias. Os tempos são contados desde que o empregado sai das nossas oficinas ou de sua casa até entrar.

| DATA     | Manhã |         |       | Tarde   |       |         |
|----------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
|          | Saída | Chegada | Saída | Chegada | Saída | Chegada |
| 12/12/11 | 6:30  | 8:00    | 15:30 | 13:30   | 17:30 | 19:00   |
| 13/12/11 | 6:30  | 8:00    | 12:30 | 13:30   | 17:30 | 19:00   |
| 14/12/11 | 6:30  | 8:00    | 12:30 | 13:30   | 17:30 | 19:00   |

**TRABALHO EFECTUADO**  
 dia 12- Os trabalhos não começaram as 11:30 por falta de autorização do cliente: desmontagem corrimão e início montagem da base e colocar pedras do castor  
 dia 13: colocar restantes pedras do castor e 2 Tramos K439A desmontagem corrimão montar parafusos no elevador e aplicar na coluna montar 1 Tramo K439A  
 dia 14: montar contra-lança montar lança com braço e aplicar na grua, contra-pesos e fazer ligações elétricas montar grupo-hidráulico em vórtice elevador e montar 3 Tramos K439A para fazer telescopiação

**ANOMALIAS DETECTADAS**  
**CAUSAS POTENCIAIS**

**REPARAÇÕES PREVENTIVAS / OUTROS PROBLEMAS DETECTADOS:**

**OBSERVAÇÕES DO CLIENTE:**

|                          |                |         |                       |
|--------------------------|----------------|---------|-----------------------|
| Nome Completo do Cliente | Função / Cargo | Empresa | Nome do Técnico       |
|                          | Hercos         |         | Valter Galvão         |
| Assinatura do Cliente    |                |         | Assinatura do Técnico |
| Hercos Part              |                |         | Valter Galvão         |

REF. 109-A

© TPA ENGENHARIA 2011/2012



Manitowoc Crane Group Portugal, Lda.

FOLHA DE SERVIÇO EXTERIOR

REF. Doc.: DP BLR CC 0000

FSE N.º: 10164

N.º Folha de Obra: N.º 2-1068

Técnico(s) N.º S-234-9954

|                                  |                               |  |                                      |            |
|----------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------------|------------|
| CLIENTE:                         | NOVOVA CONST ASSOCIADOS, S.A. |  | MODELO:                              | 15T178     |
| LOCAL:                           | ZONA DE IND. DE 152           |  | N.º SÉRIE:                           | 113 103    |
| MATRÍCULA VIATURA / KM'S         | 1                             |  | BASE / ALTURA AO GANCHO / LANÇA [m]: | 45 155 160 |
| TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO [V] / TIPO | 660v / 1                      |  | PROTECÇÃO DIFERENCIAL [A/mA]         |            |

Horário normal de trabalho: 8h30m às 12h30m - 14h00m às 18h00m  
 Note: Todas as horas que ultrapassem o horário normal, serão debitadas como extraordinárias. Os tempos são contados desde que o empregado sai das nossas oficinas ou de sua casa até entrar.

| DATA       | Manhã |         |       | Tarde   |       |         |
|------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
|            | Saída | Chegada | Saída | Chegada | Saída | Chegada |
| 15/12/2011 | 6:30  | 8:00    | 17:30 | 13:30   | 18:00 | 17:30   |
| 16/12/2011 | 6:30  | 8:00    | 17:30 | 13:30   | 15:00 | :       |
| 1 / 1      | :     | :       | :     | :       | :     | :       |

TRABALHO EFECTUADO: Dia 15 - Telenormal 7 Tramos descer elevador retirar grupo hidráulico e retirar elevador

MATERIAL APLICADO: Dia 16: retirar parafusos e parafusos elevador retirar o revestimento de telenormal e parafusos em 1 tramo


ANOMALIAS DETECTADAS:  
CAUSAS POTENCIAIS:

REPARAÇÕES PREVENTIVAS / OUTROS PROBLEMAS DETECTADOS:

OBSERVAÇÕES DO CLIENTE:

|                          |                |                       |                 |
|--------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| Nome Completo do Cliente | Função / Cargo | Empresa               | Nome do Técnico |
|                          | 152            |                       | 152             |
| Assinatura do Cliente    |                | Assinatura do Técnico |                 |
| Helder Bastão            |                | 152                   |                 |
|                          |                | Data:                 | 16/12/2011      |

Q

|    |  | <b>Manitowoc Crane Group Portugal, Lda.</b> |              | REF. Doc.: DP BLR CC 0000            |       |                       |  |
|---|--|---|--------------|--------------------------------------|-------|-----------------------|--|
|   |  | <b>FOLHA DE SERVIÇO EXTERIOR</b>            |              | FSE N.º: 10165                       |       |                       |  |
| CLIENTE:  |  | <i>Nobelva</i>                              |              | N.º Folha de Obra: N.º <i>2-1068</i> |       |                       |  |
| LOCAL:  |  | <i>Áreas de Manutenção</i>                  |              | Técnico(s) N.º <i>714 1000</i>       |       |                       |  |
| MATRÍCULA VIATURA / KM'S  |  | <i>521N351</i>                              |              | MODELO: <i>10T17B</i>                |       |                       |  |
| TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO [V] / TIPO  |  | <i>1</i>                                    |              | N.º SERIE: <i>413103</i>             |       |                       |  |
|   |  | BASE / ALTURA AO GANCHO / LANÇA [m]:        |              | <i>1 1</i>                           |       |                       |  |
|   |  | PROTECÇÃO DIFERENCIAL [A/ma]                |              |                                      |       |                       |  |
| <small>Horário normal de trabalho: 8h30m às 12h30m - 14h00m às 18h00m<br/>         Nota: Todas as horas que ultrapassem o horário normal, serão debitadas como extraordinárias. Os tempos são contados desde que o empregado sai das nossas oficinas ou de sua casa até entrar.</small> |  |   |              |                                      |       |                       |  |
| DATA  | Manhã  |   |              | Tarde                                |       |                       |  |
|   | Saída  | Chegada                                     | Saída        | Chegada                              | Saída | Chegada               |  |
| <i>15/12/11</i>   | <i>8:30</i>  | <i>10:00</i>                                | <i>13:00</i> | <i>14:00</i>                         | :     | :                     |  |
| <i>1 1</i>  | :  | :   | :            | :                                    | :     | :                     |  |
| <i>1 1</i>  | :  | :   | :            | :                                    | :     | :                     |  |
| TRABALHO EFECTUADO  | <i>TRABALHO DE MANUTENÇÃO EM ÁREAS, P/ A INSPECÇÃO</i> |   |              |                                      |       |                       |  |
|   | <i>INSPECÇÃO À CIDA</i>                                |   |              |                                      |       |                       |  |
| MATERIAL APLICADO   | <i>101 FÁBRICA EM OBRA O MANUTENÇÃO N.º</i>            |   |              |                                      |       |                       |  |
|   | <i>CONVOCADO E MANUTENÇÃO N.º A 00790</i>              |   |              |                                      |       |                       |  |
| ANOMALIAS DETECTADAS  |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
| CAUSAS POTENCIAIS   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
| REPARAÇÕES PREVENTIVAS / OUTROS PROBLEMAS DETECTADOS:   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
| OBSERVAÇÕES DO CLIENTE:   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
|   |  |   |              |                                      |       |                       |  |
| Nome Completo do Cliente  |  | Função / Cargo                              |              | Empresa                              |       | Nome do Técnico       |  |
|   |  | <i>H. Castro</i>                            |              |                                      |       | <i>João Pereira</i>   |  |
|   |  |   |              |                                      |       | Data: <i>15/12/11</i> |  |
| Assinatura do Cliente   |  |   |              | Assinatura do Técnico                |       |                       |  |
| <i>H. Castro</i>  |  |   |              | <i>João Pereira</i>                  |       |                       |  |

C. T.P. EMBLENTE - © 2007 F. 041

REF. 109-A





### ENSAIOS DE FIM DE MONTAGEM

OBRA N.º \_\_\_\_\_ EMP. N.º 917 FOLHA N.º 2318

CLIENTE: NOUVOA CONSTR. ASSOCIADOS, SA

LOCAL: AV. DE UNIV. 1122

GRUA MODELO: 15T 178 NÚMERO: 413103

#### ENSAIOS DE FIM DE MONTAGEM

##### AFINAÇÃO DOS LIMITADORES DE FIM DE CURSO:

|                                    | NÃO TEM                             | SIM                                 | NÃO                      |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| ELEVAÇÃO _____                     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CARRO DISTRIBUIDOR À FRENTE _____  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CARRO DISTRIBUIDOR A TRÁS _____    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ROTAÇÃO ESQUERDA 1 1/2 VOLTA _____ | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ROTAÇÃO DIREITA 1 1/2 VOLTA _____  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TRANSLAÇÃO _____                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

##### AFINAÇÃO DOS LIMITADORES DE CARGA:

|  |  |                             |                          |                          |
|--|--|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ENSAIOS EM   | SM <input checked="" type="checkbox"/> | DM <input type="checkbox"/> | SIM                      | NÃO                      |
| LANÇA COM ALCANCE DE <u>60</u> MT CARGA À PONTA <u>1400</u> Kg. ....                 | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CARGA MÁXIMA ..... <u>4000</u> Kg. ....  | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DESLOCAMENTO DO CARRO C/ CARGA MÁXIMA DE: <u>4000</u> Kg., LEVADA A <u>27</u> MT ... | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| GRANDE VELOCIDADE ..... <u>2000</u> Kg. ....   | <input checked="" type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBSERVAÇÕES:

O TÉCNICO: Luís Pinto

O CLIENTE: Hélio Cort

DATA 19/10/14

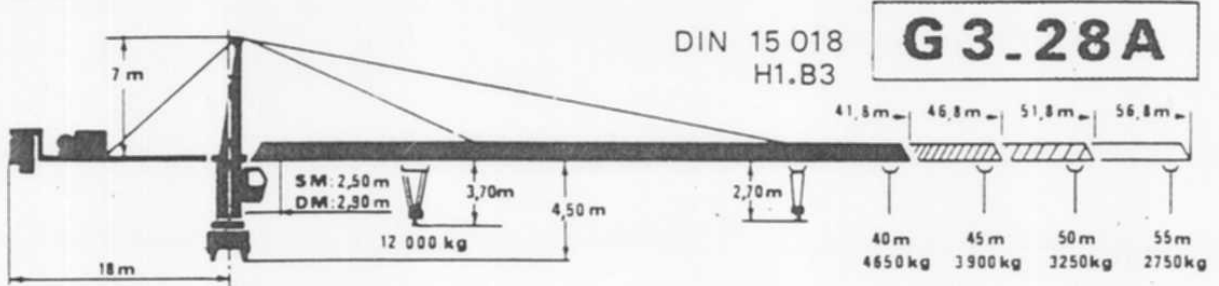
## **ANEXO VII – DIAGRAMA DE CARGAS DA GRUA TORRE**





# Potain

# TOPKIT



DIN 15 018  
H1.B3

**G 3.28A**

Hauteur sous crochet théorique : obtenue flèche horizontale garde fin de course de 0,70 m entre moufle et chariot.  
Theoretische Hakenhöhe : horizontaler Ausleger mit Endscheiter - Sicherheitsabstand von 0,70 m zwischen Hubflasche und Laufkatze.

| Hauteur | Configuration | Type | Capacités (kg)   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|---------|---------------|------|--|------|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|------|------|------|-----|------|------|------|
|         |               |      | 12   | 10,9 | 9,5 | 8,6 | 7,8 | 7 | 6,4 | 6 | 5,4 | 5 | 4,55 | 4,35 | 4,05 | 3,8 | 3,55 | 3,35 | 3,15 |
| 5 m     | DM            | T    | 16,6   17   19   21   23   25   27   29   31   33   35   37   39   41   43   45   47   49   51   53   55 |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | m    | 6   5,6   5,2   4,85   4,55   4,25   4   3,75   3,55   3,35   3,15   3   2,75                            |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 5 m     | SM            | m    | 32,5   33   35   37   39   41   43   45   47   49   51   53   55   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | T    | 6   5,7   5,3   5   4,75   4,45   4,25   4   3,8   3,65   3,5   3,25                                     |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 50 m    | DM            | T    | 12   11,2   9,9   8,9   8   7,2   6,5   6   5,2   4,8   4,45   4,15   3,9   3,65   3,45   3,25   3,05    |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | m    | 17   18   20   22   24   26   28   30   32   34   36   38   40   42   44   46   48   50                  |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 50 m    | SM            | m    | 33,2   34   36   38   40   42   44   46   48   50  |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | T    | 6   5,8   5,5   5,2   4,85   4,6   4,35   4,15   3,95   3,75   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 45 m    | DM            | T    | 12   10,3   9,2   8,3   7,5   6,9   6,3   6   5,4   5   4,65   4,35   4,05   3,7                         |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | m    | 17,5   18   20   22   24   26   28   30   32   34   36   38   40   42   44   46   48   50                |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 45 m    | SM            | m    | 34,3   35   37   39   41   43   45   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | T    | 6   5,7   5,3   5   4,75   4,5   4,4   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 40 m    | DM            | T    | 12   10,5   9,4   8,5   7,7   7   6,4   6   5,5   5,1   4,75   4,45                                      |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | m    | 17,8   18   20   22   24   26   28   30   32   34   36   38   40   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
| 40 m    | SM            | m    | 34,9   36   38   40  |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |
|         |               | T    | 6   5,8   5,5   5,15   |      |     |     |     |   |     |   |     |   |      |      |      |     |      |      |      |

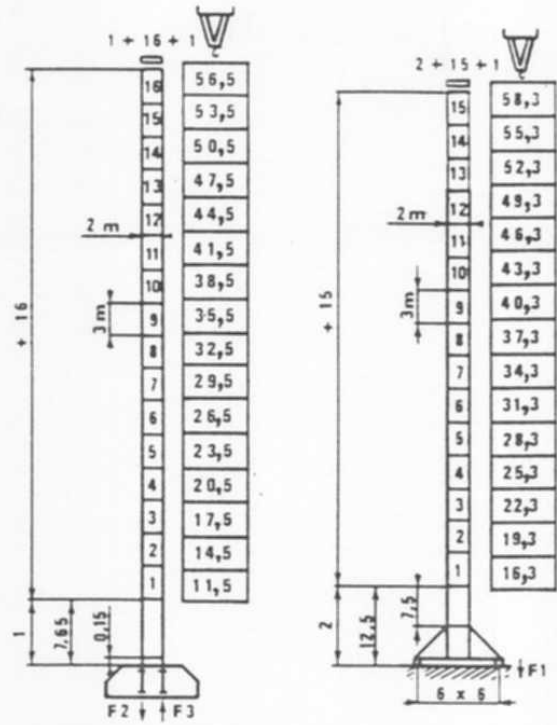
Pour toute autre version de flèche, nous consulter.  
Für jede andere Auslegerversion, bei uns ruckfragen.

| * nous consulter bei uns ruckfragen  |        | m/mn    | m/s  | kg da N | capacité maxi maxi Kapazität | OMD 55 0 → 0,8 tr/mn 0,08 rad/s 2 x 8 Ch PS 5,9 kW |   |
|--------------------------------------|--------|---------|------|---------|------------------------------|--|---|
| ②<br>Treuil<br>Seilwinde<br>45RCS30A |        | 0 → 52  | 0,85 | 3000    | 281 m<br>* > 281 m           | RCC 83 0 → 60 m/mn 1 m/s 9 Ch PS 6,6 kW            | 380 V 50Hz<br>Réseau Drehstrom<br>① 120 KVA<br>② 75 KVA<br>* 50Hz |
|                                      |        | 0 → 26  | 0,43 | 6000    |                              |  |   |
|                                      |        | 0 → 26  | 0,43 | 6000    |                              |  |   |
|                                      |        | 0 → 13  | 0,21 | 12000   |                              |  |   |
| ①<br>Treuil<br>Seilwinde<br>80LMD30  |        | 0 → 96  | 1,60 | 3000    | 410 m<br>* > 410 m           | RCC 83 0 → 60 m/mn 1 m/s 9 Ch PS 6,6 kW            | 380 V 50Hz<br>Réseau Drehstrom<br>① 120 KVA<br>② 75 KVA<br>* 50Hz |
|                                      |        | 0 → 48  | 0,80 | 6000    |                              |  |   |
|                                      |        | 0 → 192 | 3,20 | 1500    |                              |  |   |
|                                      |        | 0 → 48  | 0,80 | 6000    |                              |  |   |
|                                      |        | 0 → 24  | 0,40 | 12000   |                              |  |   |
|                                      | 0 → 96 | 1,60    | 3000 |         |                              |  |   |

# PA 662

# VA 661

$H. SM = H. DM + 1m$



|    |         |         |      |            |         |
|----|---------|---------|------|------------|---------|
| F2 | ● 118 t | ■ 169 t | F1   | DIN ● 85 t | ■ 105 t |
| F3 | ● 78 t  | ■ 131 t | NL.Ö | ● 88 t     | ■ 105 t |
|    | ⬆ 58 t  | LMD     |      | ⬆ 80 t     | LMD     |
|    | 67 t    | RCS     |      | 79 t       | RCS     |

- En service — In Betrieb
- Hors service — Ausser Betrieb
- ⬆ à vide sans lest avec flèche et H maxi — Leergewicht ohne ballast mit Ausleger und Maximalhöhe.

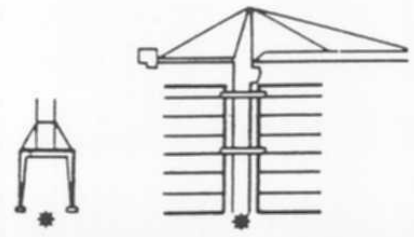
↑ NOVOPCA

|  |             |                            |                             |
|--|-------------|----------------------------|-----------------------------|
|  | RT 544      | 22 m/mn<br>0,36 m/s        | 4 x 4 Ch PS<br>4 x 2,9 kW   |
|  | RTTP 645 2v | 15/30 m/mn<br>0,25/0,5 m/s | 4 x 5 Ch PS<br>4 x 3,7 kW   |
|  |             | 12/60 m/mn<br>0,2/1 m/s    | 4 x 6,5 Ch PS<br>4 x 4,8 kW |
|  | RCT 646     | H ≤ 2 + 9 + 1              |                             |



# Potain

POTAIN GmbH D 6083 WALLDORF/Messen  
 Ostendstr 25 Postfach 143 · Tel 06105/5094-96 · Telex 4185719  
 POTAIN SUISSE S A · CH 5115 MÖRIKEN WILDEGG  
 Tel 64 53 19 91 · Telex 68294  
 POTAIN EXPORT 89 Avenue President Roosevelt  
 F 94150 CHEVILLY LARUE · Tel (1) 687 22 23 · Telex 270001



\* Voir documentation spéciale.  
 Siehe spezielle Unterlagen.

**ANEXO VIII – CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DOS CARROS  
DE AVANÇO**



## CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

### Segurança de Equipamentos de Trabalho

CERTIFICADO Nº C.3201.420.11.02

#### Proprietário

Nome | NOVOPCA – CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A.

Morada | Rua do Sobreiro, 332  
4460-429 Senhora da Hora

#### Características do Equipamento

Designação | PAR DE CARROS DE AVANÇO (250 ton) – BRIDGE BUILDER

Marca | NORWEGIAN RAIL SYSTEM (NRS)

Modelo | 111.A.12.5.1e/f – NRS

Número de Série/Interno | --- / 6866-002

Ano de Construção | 1994

Local de Instalação | PONTE SOBRE RIO LIMA – NÓ JOLDA – PILAR P3

#### Documentos Normativos

EN ISO 12100-1:2003 | Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology.

EN ISO 12100-2:2003 | Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles.

EN 60204-1:1997 | Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements (IEC 60204-1:1997).

NP EN 418:1996 | Segurança de máquinas – Equipamento de paragem de emergência, aspectos funcionais.

EN 61310-1:1995 | Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals (IEC 61310-1:1995)

EN 982:1996 | Safety of machinery – Safety requirements for fluid power systems and their components – Hydraulics.

Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro – Capítulo II

A EQS, Lda., certifica que o equipamento de trabalho descrito apresenta-se em conformidade com os requisitos do Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro – Capítulo II, normas aplicáveis e de acordo com os procedimentos internos da EQS, Lda.

#### Dados de Emissão

Local | Vila Nova de Gaia  
Data | 31/05/2012

O Responsável Técnico | Luís Reis



#### Delegação Porto

Rua do Pombal, nº68, E. N. 222  
4430-495 Vilar do Andorinho, V. N. Gaia  
tel | (+351) 227 637 720  
fax | (+351) 227 637 729

#### Delegação Lisboa

Rua Professor Alfredo de Sousa, nº8, Loja A  
1600-188 Lisboa  
tel | (+351) 217 502 130  
fax | (+351) 217 502 139

#### Delegação Sines

Edifício ZILS, sala 424 – Monte Feio, Apartado 168  
7520-902 Sines  
tel | (+351) 269 870 131  
fax | (+351) 269 870 133




EQS/NSP/041/00





**ANEXO IX – AÇÕES DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO  
ESPECÍFICAS DE SEGURANÇA**



|               |   |            |   |
|---------------|---|------------|---|
| DONO DA OBRA: | <br>Estradas de Portugal, S.A. | CONSÓRCIO: |   |
|---------------|---|------------|---|

|           |  |
|-----------|--|
| PROJECTO: | <b>NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS RESPECTIVOS ACESSOS</b> |
|-----------|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>ACÇÃO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICA DE SEGURANÇA:</b><br>UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AUTOMOTORES | N.º: AFIES02<br>Edição: Setembro/2010<br>Revisão: 00 |
|---|--|

**FORMADOR:** - *A. Júlia Afonso*

**MEIOS UTILIZADOS:** - *Exercícios oral e distribuição folheto*

**LOCAL DE REALIZAÇÃO:** - Estaleiro de Obra.

**OBJECTIVOS:** - Informar os trabalhadores dos riscos e das medidas preventivas a adoptar na realização desta actividade e/ou tarefas.

| RISCOS  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atropelamento;</li> <li>- Esmagamento;</li> <li>- Choque com objectos;</li> <li>- Queda a nível diferente;</li> <li>- Colisão com veículos;</li> </ul> |

| MEDIDAS PREVENTIVAS   |
|---|
| <p><b>CIRCULAÇÃO EM OBRA</b></p> <p>Durante o desenvolvimento da obra manter uma "vigilância intensa" para garantir o cumprimento das seguintes medidas de segurança e prevenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O limite de velocidade em obra é de 30 Km/h e 50 Km/h (se existir betuminoso) (em tempo seco e boa visibilidade) e de 20 Km/h (com condições climáticas adversas, chuva, neve e visibilidade reduzida);</li> <li>- Manter um afastamento da crista dos taludes de pelo menos 1 m. Os camiões com carga devem manter uma distância de 1,50 m à crista dos taludes;</li> <li>- Em caso de cruzamento de dois veículos deverá ceder a passagem aquele que se encontrar mais perto de um ponto de cruzamento, ou aquele que estiver em melhores condições de ceder a passagem. Em caso de cruzamento entre um veículo pesado e um veículo ligeiro, o veículo pesado têm sempre prioridade devendo o veículo ligeiro recuar até ao ponto de cruzamento mais próximo;</li> <li>- Em zonas com visibilidade reduzida deverá ser utilizado o sinal acústico para sinalização do veículo;</li> <li>- Em zonas onde exista intervenção de máquinas deverá ser utilizado sinal acústico e/ou luminoso para sinalização do veículo e só avançar após indicação do operador da máquina em trabalho;</li> <li>- É proibido o transporte de passageiros fora da cabine, exceptuando os veículos preparados para o transporte de pessoal;</li> <li>- Em curvas, subidas, descidas e em zonas com superfície escorregadia a velocidade deverá ser reduzida ao mínimo;</li> <li>- Em zonas de manobra difícil e/ou falta de visibilidade pedir auxílio a terceiros para executar a manobra;</li> <li>- Não estacionar o veículo em locais de circulação. Quando estacionar o veículo deve verificar se este tem os sistemas de segurança e imobilização accionados;</li> <li>- Os camiões que possuem báscula e taipais, não devem iniciar a marcha sem que a báscula esteja totalmente assentes e os taipais fechados;</li> <li>- Não transportar carga em excesso e assegurar-se do seu bom acondicionamento;</li> <li>- Em caso de se verificarem anomalias ou situações que indiquem perigo estas deverão ser comunicadas de imediato à direcção de obra.</li> <li>- Na circulação pedonal os trabalhadores não deverão circular na zona de intervenção das máquinas. Caso necessitem entrar na área de intervenção das máquinas Só circular perto dos equipamentos após contacto visual com os manobreadores e com autorização destes;</li> </ul> |

|   |
|---|
| <b>ACÇÃO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICA DE SEGURANÇA</b>                             |
| <b>CONSÓRCIO NOVOPCA - CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A. / MANUEL RODRIGUES GOUVEIA, S.A.</b> |

DONO DA OBRA:



CONSÓRCIO:



PROJECTO: NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS RESPECTIVOS ACESSOS

ACÇÃO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICA DE SEGURANÇA:  
UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AUTOMOTORES

N.º: AFIES02  
Edição: Setembro/2010  
Revisão: 00

#### MÁQUINAS E/OU EQUIPAMENTOS AUTOMOTORES (GENÉRICO)

Durante o desenvolvimento da obra manter uma "vigilância intensa" para garantir o cumprimento das seguintes medidas de segurança e prevenção:

- Os trabalhadores deverão estar equipados com os equipamentos de protecção individual, nomeadamente capacete de protecção, botas de biqueira e palmilha de aço, colete reflector e luvas de protecção;
- Qualquer anomalia deve ser comunicada de imediato ao Encarregado e/ou Direcção de Obra;
- Em caso de dúvidas sobre qualquer trabalho ou operação solicitar instruções ao encarregado;
- Manter a frente de obra organizada e arrumada;
- Executar os trabalhos segundo as directrizes do encarregado;
- Durante as operações, procurar minimizar possíveis situações de risco;
- Vigiar constantemente os trabalhos e interrompê-los sempre que se detecte algo de anormal que possa constituir um risco;
- Antes do início dos trabalhos, inspecionar o local a fim de detectar eventuais anomalias geológicas;
- Se aplicável, os equipamentos deverão possuir ROPS e FOPS.
- Não abandonar os equipamentos sem que estes estejam com os sistemas de imobilização activados;
- Existência de sinalização luminosa (pirilampo) e acústica (sinal sonoro de marcha atrás) (se aplicável);
- Manter a distância de segurança em relação aos obstáculos;
- É proibido todo e qualquer trabalho ou permanência de trabalhadores no raio de acção das máquinas;
- Sinalizar todos os locais onde exista o risco de capotamento devido a taludes e desníveis acentuados;
- É rigorosamente proibido trabalhar ou permanecer sob os trajectos dos elementos suspensos;
- As operações devem-se realizar de forma sincronizada. Os elementos pesados têm uma grande inércia, pelo que, uma leve oscilação é suficiente para derrubar um trabalhador;

#### Plataformas Móveis Elevatórias

Durante o desenvolvimento da obra manter uma "vigilância intensa" para garantir o cumprimento das seguintes medidas de segurança e prevenção:

É primordial respeitar as condições de utilização definidas pelo fabricante e as exigências essenciais de saúde e segurança no trabalho que constituem um imperativo para garantir a segurança dos equipamentos de trabalho, em particular: os limites definidos para garantir a estabilidade do equipamento de trabalho e a velocidade máxima do vento.

Sempre que a plataforma móvel elevatória seja utilizada num posto fixo, deve ser escorada e devem utilizar-se placas de apoio intermédias para os estabilizadores (em função da solidez do solo).

É importante reconhecer o percurso antes de qualquer deslocação de equipamento, em especial para avaliar a inclinação e as superfícies irregulares: a inclinação deve ser compatível com o desenho da plataforma.

O trabalhador que opere uma plataforma móvel elevatória telescópica deve estar sempre fixado a uma linha de segurança (EPI), de maneira a evitar a queda.

Montar e utilizar a plataforma móvel elevatória em segurança, de acordo com as instruções do fabricante e certificar-se de que não existe o risco de colisão com estruturas na zona de alcance da plataforma;

Escorar a plataforma móvel elevatória, caso seja utilizada num posto fixo; nesses casos (e se a resistência do solo assim o exigir), usar placas de apoio intermédias para os estabilizadores;

Efectuar um reconhecimento do percurso antes de desloca a plataforma móvel elevatória (para detectar obstáculos, irregularidades, etc.);

Respeitar rigorosamente as recomendações do manual de instruções quanto à estabilidade da plataforma móvel elevatória e à velocidade máxima do vento;

Respeitar a distância de segurança dos cabos de electricidade aéreos e outras instalações eléctricas, para evitar o risco de electrocussão;

ACÇÃO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICA DE SEGURANÇA

CONSÓRCIO NOVOPCA - CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A. / MANUEL RODRIGUES GOUVEIA, S.A.

DONO DA OBRA:



CONSÓRCIO:



PROJECTO: NOVA PONTE SOBRE O RIO LIMA, NA ZONA DO NÓ DE JOLDA, INCLUINDO OS RESPECTIVOS ACESSOS

ACÇÃO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICA DE SEGURANÇA:  
UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AUTOMOTORES

N.º: AFIES02  
Edição: Setembro/2010  
Revisão: 00

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

| IDENTIFICAÇÃO                    | CATEGORIA<br>PROFISSIONAL | EMPRESA         | DATA E<br>DURAÇÃO            | RUBRICA            |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------|--------------------|
| <i>Manuel Filipe<br/>Gouveia</i> | <i>C.Tp. - Manobrador</i> | <i>Udellima</i> | <i>12/10/2010<br/>20 min</i> | <i>[Signature]</i> |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |
|                                  |                           |                 |                              |                    |

ACÇÃO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO ESPECÍFICA DE SEGURANÇA

CONSÓRCIO NOVOPCA - CONSTRUTORES ASSOCIADOS, S.A. / MANUEL RODRIGUES GOUVEIA, S.A.



**ANEXO X – AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE  
PLATAFORMA SUSPensa DE ELEVAÇÃO DE PESSOAS**







**Centro Local do Alto Minho** R. de Aveiro, 116  
4900-495 Viana do  
Castelo  
Portugal

Tel: +351 258 809 100  
Fax: +351 258 109  
cl.alto.minho@act.gov.pt  
www.act.gov.pt

CLAM SAIDA 03891 27 07 11

Exmo. Senhor  
Representante legal da empresa:  
Novopca Construtores Associados, SA  
Rua Dr. Francisco Sá Carneiro Nº 67  
4765-020 BAIRRO-VNF

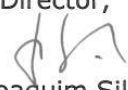
*ASSUNTO: Autorização para utilização de Plataforma Suspensa de Elevação de Pessoas*

Conforme orientação interna a que fazem referência no v/requerimento, considera-se estar derogada a legislação que previa a autorização pelos Serviços de Inspeção do Trabalho de utilização de Plataforma Suspensa para a elevação de trabalhadores, pelo que não é necessário apresentar este requerimento.

Na utilização de plataforma deverão cumprir as disposições legais aplicáveis relativas às máquinas e aos equipamentos de trabalho.

Com os melhores cumprimentos.

O Director,

  
(Joaquim Silva)  
/OS